

Physikalische Berichte

Fortsetzung der „Fortschritte der Physik“ und des „Halbmonatlichen Literaturverzeichnisses“ sowie der „Beiblätter zu den Annalen der Physik“

gemeinsam herausgegeben von der

Deutschen Physikalischen Gesellschaft

und der

Deutschen Gesellschaft für technische Physik

Redigiert von Karl Scheel unter Mitwirkung von A. Güntherschulze

Jahrgang

1. März 1929

Nr. 5

1. Allgemeines.

Geiger und Karl Scheel. Handbuch der Physik. Band XX. Licht als Wellenbewegung. Redigiert von H. Koenen. Mit 225 Abbildungen. XV u. 7 S. Berlin, Verlag von Julius Springer, 1928. Enthält folgende Kapitel: Grebe: Klassische und moderne Interferenzversuche und Interferenzapparate. Elementare Theorie derselben; L. Grebe: Beugung; R. Mecke: Andere Fälle der Beugung (atmosphärische Beugungserscheinungen); G. Szivessy: Polarisation; L. Grebe: Weißes Licht. Gesetzmäßigkeiten schwarzer und nicht-schwarzer Strahlung; W. König: Elektromagnetische Lichttheorie; G. Wolf: Strenge Theorie der Interferenz und Beugung; A. Landé: Optik, Mechanik und Wellenmechanik; A. Landé: Optik und Thermodynamik; K. L. Wolf und K. F. Herzfeld: Absorption und Dispersion; G. Szivessy: Kristalloptik; Levy: Polarisation und chemische Konstitution. *Scheel.*

Brodetsky. Prof. G. H. Bryan. Nature **122**, 849–850, 1928, Nr. 3083.

Stäger. Albert Gockel †. S.-A. Gerlands Beitr. **17**, 1 S., 1927, Nr. 2. *Scheel.*

Christian Felix Klein 1849–1925. Proc. Roy. Soc. London (A) **121**, I–XIX, 1928, Nr. 788.

Hendrik Antoon Lorentz, 1853–1928. Proc. Roy. Soc. London (A) **121**, I–XXVIII, 1928, Nr. 788.

Theodore William Richards, 1868–1928. Proc. Roy. Soc. London (A) **121**, XXIX–XXXIV, 1928, Nr. 788. *Güntherschulze.*

Ritz von Rohr. P. L. Guinands Anweisung zum Glasschmelzen. Z. f. Instrkde. **48**, 438–453, 501–514, 548–559, 600–613, 1928, Nr. 9, 10, u. 12. Übersetzung der ältesten ausführlichen Anweisung für die Schmelzung von Glas, die überhaupt bekannt geworden ist, und das Grundwerk für, was zu Benediktbeuern in den Jahren von 1809 bis zum Ende von 1813 durch gemeinsame Arbeit als das Guinand-Fraunhofersche Verfahren entwickelt wurde. *Flügge.*

Langmuir. Die Entstehungsgeschichte der gasgefüllten Leuchtampel. Ein Beitrag zur Frage der technisch-wissenschaftlichen Forschung.

Physikalische Berichte. 1929.

Naturwissensch. 16, 1019—1024, 1928, Nr. 48. Auszug aus einem Vortrag „Atomic hydrogen as an aid to industrial research“, veröffentlicht in Science 77, 201, 1928. Dziobek

D. M. Wrinch. On Spheroidal Harmonics as Hypergeometric Functions. Phil. Mag. (7) 6, 1117—1122, 1928, Nr. 40. Güntherschulz

George A. Campbell. The Practical Application of the Fourier Integrals. Bell Syst. Techn. Journ. 7, 639—707, 1928, Nr. 4. Zum Zwecke der Anwendung namentlich auf die Lösung nichtperiodischer Vorgänge wird eine tabellarische Darstellung der Fourierintegrale in besonderer Form gegeben, die besonders für Fälle von Wert sein soll, wo eine mechanische Auswertung der auftretenden bestimmten Integrale nicht zugänglich ist. Zur Erleichterung der Anwendung der geschlossenen Lösungen der Fourierintegrale ist eine Reihe derselben zusammengestellt, aber nicht als bestimmte Integrale, sondern als Funktionspaare, von denen die eine Funktion den Koeffizienten für die komplexe e -Funktion, die andere den reziproken Koeffizienten für den Einheitsimpuls darstellt. Severin

U. Adelsberger. Ein Apparat zur Bestimmung des mechanischen Wärmeäquivalents. Phys. ZS. 28, 375—377, 1927, Nr. 10. Es wird ein Praktikumsapparat zur Bestimmung des mechanischen Wärmeäquivalents beschrieben, bei welchem die mechanische (Reibungs-) Kupplung anderer Apparate durch ein magnetisches Drehfeld ersetzt ist. Der Apparat besteht aus einem horizontalen ringförmigen Stator, der die dreiphasige Magnetisierungswicklung trägt und in dessen Innerem sich ein an einer Schraubenfeder drehbar aufgehängter zylindrischer Kupferklotz befindet. Bei wirkendem Drehfeld wird der Klotz um einen durch das Feld und die Direktionskraft D der Feder gegebenen Winkel gedreht; aus D , φ , der Frequenz des Drehstromes und der Zeit ergibt sich die mechanische Arbeit. Die Temperaturerhöhung wird mit Kupfer-Konstantanthermoelementen gemessen, die in Bohrungen des Klotzes eingelassen sind. Die Genauigkeit der Einzelmessung wird mit $\frac{1}{2}\%$ angegeben, bei Verwendung eines Quecksilberthermometers an Stelle der Thermoelemente mit 2% . Severin

W. Deutsch und G. Fiek. Dauerprüfmaschinen. ZS. d. Ver. d. Ing. 7, 1760—1764, 1928, Nr. 48. Von den auf der Werkstoffschau 1927 ausgestellten Dauerversuchsmaschinen für Prüfung von Werkstoffen durch Schlag und Schwingung auf Zug, Druck, Zug—Druck, Biegung und Verdrehung werden näher beschrieben: die Dauerversuchsmaschine für schwingende Zug—Druckbelastung und die Dauerbiegemaschine von Schenk; die Maschine für schwingende Verdrehungsbeanspruchung, Bauart Losenhausen; die Dauerversuchsmaschine für Biegungsschwingungen und die Drehschwingungsmaschine Bauart MA; die Drehschwingungsmaschine Bauart Föppl-Busemann; die Universalprüfmaschine für Wechselbeanspruchungen, Bauart Losenhausen; der zur Erzeugung von Zusatzschwingungen an mittels Druckwasser betriebenen Prüfmaschinen dienende Pulsator, Bauart Amsler. Da man an den Dauerprüfmaschinen die Beanspruchung nicht unmittelbar ablesen kann, sondern die erst aus dem Elastizitätsmodul berechnet werden muß, so sind — infolge der Verschiedenartigkeit der Beanspruchungen auf den einzelnen Maschinen — ihre Ergebnisse nicht ohne weiteres miteinander vergleichbar. Berni

K. H. Fraenkel und W. Eckenberg. Hilfsmittel zur Betriebsüberwachung. Maschinenbau 7, 1157—1164, 1928, Nr. 24. In diesem dritten Teil werden o

bräuchlichsten Hilfsmittel zur Betriebsüberwachung an Beispielen aus verschiedenen Industriezweigen besprochen, wie sie zur Rationalisierung oder Akkordsetzung und Vorrechnung erforderlich sind. Sie werden eingeteilt in 1. Geräte zur Überwachung von Originalbewegungen, 2. Bandschreiber, 3. Kreisschreiber, schaubildliche Instrumente. Es werden in jedem Falle verschiedene Ausführungsformen dafür angegeben, sowie auf ihre Arbeitsweisen und etwaige Fehler hingewiesen.

Berndt.

G. Gramenz. Genauigkeitsermittlungen an Werkstücken zur Bestimmung zweckmäßiger Passungssitze. Maschinenbau 7, 1036—1041, 150—1157, 1928, Nr. 22 u. 24. Die Untersuchungen wurden angestellt, um den Übergang von den Schlesinger-Loewe-Passungen auf DIN-Passungen zweckmäßig vorzunehmen. Dazu wurden aus der Fabrikation oder nach erfolgtem Zusammenbau 20 bis 40 zu paarende Werkstücke wahllos entnommen und mit Schraublehre oder Fühlhebel an zweckmäßig verteilten und durch Meßfelderanteile bezeichneten Stellen gemessen. Notiert wurden die beobachteten Größt- und Kleinstwerte, sowie die daraus berechneten Größt- und Kleinstspiele, ferner wurde auch auf die Form (Kegel-, Tonnenform, Ovalität usw.) geachtet. Für die Auswertung werden die Kleinstmaße der Bohrungen in fallender, die Größtmaße der Wellen in steigender Linie einander gegenübergestellt. Das Verfahren wird an mehreren Beispielen erläutert. Dabei zeigt sich, daß die Größtmaße der Bohrungen und die Kleinstmaße der Wellen häufiger außerhalb der Toleranz liegen. Durch die erzieherische Arbeit derartiger in entsprechenden Zeiträumen wiederholter Untersuchungen wurde eine Verbesserung der Fertigung erzielt. An dünnwandigen Buchsen zeigten sich — durch nachfolgendes Verziehen — unzulässig große Unterschiede von Größt- und Kleinstdurchmesser, die sich aber beim Aufziehen auf die Wellen teilweise ausgleichen, so daß man hier besser die mittleren Durchmesser zur Beurteilung heranzieht. Zum Teil wurden die Untersuchungen derart wiederholt, daß an je fünf Kreisen auf den beiden zu paarenden Werkstücken die Größt- und Kleinstdurchmesser festgestellt und die für jeden Meßkreis sich ergebenden Größt- und Kleinstspiele berechnet wurden. Dieses umständlichere Verfahren führte im wesentlichen zu denselben Ergebnissen wie das frühere.

Berndt.

2. Allgemeine Grundlagen der Physik.

Hans Bauer. Die Brechung der Materiewellen vom Standpunkte der speziellen Relativitätstheorie. ZS. f. Phys. 52, 221—224, 1928, Nr. 3/4. Beim Übertritt eines Massenteilchens (Elektrons) aus dem Vakuum in ein Medium (Kristall) wird die mit demselben verbundene de Brogliewelle wie eine Lichtwelle gebrochen. Mit der Änderung der Gruppen- (Teilchen-) Geschwindigkeit ist im Sinne der speziellen Relativitätstheorie auch eine Änderung der Masse des Teilchens verbunden, während die Frequenz der Materiewelle und damit die Gesamtenergie des Teilchens ungeändert bleibt. Für den Brechungsquotienten ergibt sich so eine Formel, die in erster (Newtonscher) Näherung mit der sonst zur Deutung der Elektronenstreuungsversuche herangezogenen, nichtrelativistischen übereinstimmt. Die neue Formel hat den Vorzug, auch auf sehr rasch bewegte Teilchen (Elektronen und Photonen) anwendbar zu sein. *Hans Bauer.*

Arnold Sommerfeld. Atombau und Spektrallinien. Wellenmechanische Ergänzungsband. Mit 30 Abbildungen. X u. 352 S. Braunschweig, Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn Akt.-Ges., 1929. „Ich glaubte einem allgemeinen Wunsch zu entsprechen, wenn ich versuche, in diesem Ergänzungsbande die neue Entwicklung darzustellen, welche seit den Jahren 1924 bis 1926 (L. de Broglie, Heisenberg, Schrödinger) die äußere Form der Atomphysik umgestaltet hat. Daß der innere Gehalt der Theorie, d. h. ihre mit der Erfahrung vergleichbaren quantitativen Aussagen, diesen Erneuerungsprozeß in den meisten Punkten überdauert hat, ist für den Sachkundigen unverkennbar. Die neue Entwicklung bedeutet nicht einen Umsturz, sondern eine erfreuliche Weiterbildung des Bestehenden mit vielen grundsätzlichen Klärungen und Verschärfungen ... Als Leser habe ich, wie auch bei den früheren Auflagen des Hauptteiles, ebensosehr den experimentell, wie den theoretisch gerichteten Physiker vor Augen gehabt. Ich habe mich deshalb wesentlich auf solche Probleme beschränkt, die unmittelbares physikalisches Interesse beanspruchen dürfen. Die allgemeinen Spekulationen der Transformations-Theorie von Wahrscheinlichkeiten kommen demgegenüber sehr zu kurz, ebenso die prinzipiellen Fragen über Unschärfe und Beobachtbarkeit ...“ Einteilung in zwei Kapitel: Einführung in die Wellenmechanik. Grundlagen und einfachste Anwendungen. Störungs- und Beugungsprobleme. das Kreisel-Elektron.

Scheie

Fritz Sauter. Intensitätsproblem und Lichtquantentheorie. (Der Comptonsche Streuprozess.) ZS. f. Phys. 52, 225–234, 1928, Nr. 3/4. Die Lichtquantentheorie kann den Streuprozess qualitativ befriedigend erklären, vermag jedoch aus den beiden Erhaltungssätzen für Energie und Impuls allein keinen Aufschluß über die Intensitätsverhältnisse zu geben. Daher leiten Compton und andere Forscher Intensitätsformeln aus halbklassischen Vorstellungen ab. Verf. zeigt nun, daß eine mit dem Experiment befriedigend übereinstimmende Intensitätsformel rein quantentheoretisch abgeleitet werden kann, sofern man geeignete Zusatzannahmen über die Natur der Elektronen und Lichtquanten heranzieht. Die auf diese Weise abgeleiteten Formeln stehen mit der Comptonschen Theorie der Streuung für das Gebiet radioaktiver Strahlungen in guter Übereinstimmung. Es ist bemerkenswert, daß trotz der großen Diskrepanz der beiden Theorien für langwelliges Licht durch das Experiment keine Entscheidung für eine der beiden getroffen werden kann.

Sauter

J. A. Gaunt. A Theory of Hartree's Atomic Fields. Proc. Cambridge Phil. Soc. 24, 328–342, 1928, Nr. 2. Der Verf. wendet die von Hartree entwickelte Theorie zur Berechnung atomarer Felder an. Er zeigt, daß die Hartreesche Methode eine gute Näherung für die Schrödingerefunktion ergibt.

Estermann

J. Holtsmark. Zur Theorie des Ramsauereffektes. Naturwissenschaften 16, 614–615, 1928, Nr. 31. Die Anwendung der Rayleighschen Theorie der Gitterbeugung auf die Frage des Ramsauereffektes führt nach Ehrenfest und Rutgers auf die Schwierigkeit, daß nach diesen Anschauungen das Vorkommen elastischer Stöße unterhalb der kleinsten Anregungsspannung überhaupt unverständlich wäre. Verf. zeigt in einer kurzen Notiz, daß die von ihm und Faxén früher durchgeführte wellenmechanische Theorie des Ramsauereffektes sich ebenfalls als vollständige Analogie zum Rayleighschen Satz auffassen läßt. An Stelle des Fourierkoeffizienten tritt hier der Entwicklungskoeffizient nach der Eigenfunktion; hierin steckt gleichzeitig das früher nicht berücksichtigte Anwachsen des Brechungsindex der Elektronenwellen beim Eindringen in da

starke Kraftfeld des Atomkernes. Als Folgerung ergibt sich dann, daß, wenn eine Streuung des Elektrons eintreten soll, die Phasenänderung, die die Welle am Atom erleidet, gegenüber einer freien Welle gleich einem ganzen Vielfachen von π sein muß.

G. Mierdel.

Landé. Optik, Mechanik und Wellenmechanik. Handbuch der Physik Bd. XX, S. 317–452, 1928.

Elx Joachim von Wiśniewski. Fortpflanzung des Lichtes durch fremde Kraftfelder. III. ZS. f. Phys. 52, 280–286, 1928, Nr. 3/4. [S. 416.] Scheel.

Rasetti. Sopra la meccanica ondulatoria di un atomo alcalino nel campo elettrico. Lincei Rend. (6) 7, 1010–1014, 1928, Nr. 12. [S. 426.]

Przibram.

Ellett and H. F. Olson. Reflection of atoms by a crystal. Phys. Rev. 31, 643–647, 1928, Nr. 4. [S. 435.]

Estermann.

Polanyi und E. Wigner. Über die Interferenz von Eigenschwingungen als Ursache von Energieschwankungen und chemischer Umsetzungen. ZS. f. phys. Chem. (A) 139, 439–452, 1928 (Haberband). Versuch einer molekulartheoretischen Deutung der Geschwindigkeitskonstanten monomolekularer Reaktionen. Erfahrungsmäßig enthält diese Konstante neben einem exponentiellen Faktor einen temperaturunabhängigen Faktor von der Größenordnung 10^{14} . Zur theoretischen Berechnung dieses Faktors betrachten die Verf. ein System aus einer Anzahl von Atomen, die durch quasielastische Kräfte in Gleichgewichtslagen gebunden sind. Die möglichen Bewegungen eines solchen Systems lassen sich aus Eigenschwingungen zusammensetzen, die durch Interferenz zuweilen an einzelnen Stellen eine so starke Amplitude erzeugen können, daß die Reaktionsenergie erreicht wird. Die Durchführung der Rechnung im dreidimensionalen Falle ergibt für die Geschwindigkeitskonstante

$$K = \frac{2\nu Q}{RT} \cdot e^{-\frac{Q}{RT}},$$

wo Q die Aktivierungswärme der Reaktion und ν die Eigenschwingung der Atome bedeuten. Der Zahlenwert des Ausdrucks $2\nu Q/RT$ wird für die meisten Reaktionen von der Größenordnung 10^{13} bis 10^{14} , was der Erfahrung entspricht. Die Überlegungen werden angewandt auf monomolekulare Reaktionen in Gasen und Lösungen, auf die Verdampfungsgeschwindigkeit und schließlich auf Wandreaktionen.

Estermann.

Knefler Rice. The energy distribution of complex molecules. Phys. Rev. (2) 32, 142–149, 1928, Nr. 1. Für viele Zwecke, z. B. für die Durchführung einer Theorie der Gasreaktionen ist es wünschenswert, eine Methode zu haben, mit der man die Verteilung der Energie auf die einzelnen Moleküle abschätzen kann. Hierzu muß man Annahmen über die Struktur der Moleküle machen. Verf. versucht nun, spezielle Annahmen zu vermeiden und setzt lediglich voraus, daß die Moleküle in verschiedenen definierten Quantenzuständen existieren können, und daß sich die Gesamtenergie auf diese Quantenzustände nach dem Boltzmannschen Satze verteilt. Dies wird im Grenzfall hoher Temperaturen zutreffen. Dann gilt

$$\frac{d \ln W}{dT} = \frac{\bar{\epsilon}_W - \bar{\epsilon}}{k T^2},$$

wobei W den Bruchteil der Moleküle in den betrachteten Quantenzuständen $\bar{\varepsilon}_W$ die mittlere Energie der Moleküle in diesen Zuständen und $\bar{\varepsilon}$ die mittlere Energie aller Moleküle angibt. (T absolute Temperatur, k Boltzmannsche Konstante.) Bei näherungsweise Betrachtung kann man dieses Verteilungsgesetz als kontinuierlich ansehen. Bezeichnet man mit $W_\varepsilon d\varepsilon$ den Bruchteil der Moleküle mit der Energie zwischen ε und $\varepsilon + d\varepsilon$, so wird

$$\frac{\partial^2 \ln W_\varepsilon}{\partial T \partial \varepsilon} = \frac{1}{k T^2}.$$

Die Durchführung der Rechnung gibt das Verteilungsgesetz über einen Bereich von Energien, wenn die mittlere Energie gegeben ist. Die Ergebnisse werden auf die Zersetzung von Azomethan angewendet. Estermann

3. Mechanik.

H. Geppert. Sulle onde progressive di tipo permanente nelle vasche circolari. *Lincei Rend.* (6) 7, 988–994, 1928, Nr. 12.

E. Gugino. Sul profilo dei corpi ruotanti la cui deformazione non resta turbata quando si decompongano in tronchi mediante piani normali all'asse. *Lincei Rend.* (6) 7, 980–988, 1928, Nr. 12. Güntherschulze

Hikoroku Shoji. Über den Bauschingereffekt. *ZS. f. Phys.* 51, 728–729, 1928, Nr. 9/10. Für den Bauschingereffekt läßt sich, fußend auf dem Prinzip der Superposition, eine Kurvenform ableiten, die mit dem durch frühere Versuche gefundenen Verlauf einigermaßen übereinstimmt. v. Gölen

D. Graffi. Sulla teoria delle oscillazioni elastiche con ereditarietà. *Cim.* (N. S.) 5, 310–317, 1928, Nr. 8. Es wird die Theorie elastischer Schwingungen mit Nachwirkung und innerer Reibung entwickelt. Bei einer passenden Form des Nachwirkungskoeffizienten wird die Lösung der Integraldifferentialgleichung des Problems verhältnismäßig einfach. Zum Zwecke des Vergleichs mit der Erfahrung wird der Ausdruck für das logarithmische Dekrement der Schwingung gesucht; er wird unter einigen vereinfachenden Annahmen gefunden und vermag die Abhängigkeit des Dekrements von der Periode, nicht aber die Abhängigkeit von der Amplitude darzustellen. K. Przibram

Harold Jeffreys. Wave Propagation in Strings with Continuous and Concentrated Loads. *Proc. Cambridge Phil. Soc.* 23, 768–778, 1927, Nr. 7. Die Bewegung einer an diskreten äquidistanten Stellen mit gleicher Masse belegten Saite wird mit Hilfe der Operatorenmethode untersucht. Es zeigt sich, daß das System eine Art Dispersion aufweist, obwohl es nur endlich viele Freiheitsgrade besitzt. Der bei der Diskussion der stetig gleichförmig belasteten Saite auftretende Exponentialoperator erweist sich als Grenzfall eines hier angegebenen allgemeineren, aus dessen Untersuchung sich eine Verallgemeinerung des Taylorschen Satzes ergibt. Es tritt kein Phänomen auf, das der Wärmeleitung analog wäre. Jede Unregelmäßigkeit in der Massenverteilung erzeugt innere Reflexion der kürzesten Wellen. Killa

T. H. Gronwall. The longitudinal vibrations of a liquid contained in a tube with elastic walls. *Phys. Rev.* (2) 30, 71–83, 1927, Nr. 1. Di

age der allgemeinsten Longitudinalschwingungen in einer elastischen, teilweise mit Flüssigkeit gefüllten Röhre führt auf eine Gleichung, die durch Nullsetzung der unendlichen Determinante entsteht. Zwecks praktischer Handhabung dieses exakten Resultats, das in der Arbeit gegeben wird, werden Approximationen eingeführt, aus denen sich ein Ausdruck für die Reduktion der Schallgeschwindigkeit in der Flüssigkeit infolge der Schwingungen der Röhrenwände ergibt. Dieses Resultat ist eine Verschärfung eines Lambschen Resultats, das auch die Voraussetzung einer vollständig gefüllten Röhre machen mußte.

Killat.

Benedicks und P. Sederholm. Vergleichende metallphotographische Prüfung des Zeisschen Monobromnaphthalin-Immersionsobjektivs mit anderer Immersionsobjektive niedrigerer Apertur. S.-A. Ark. Mat., Astron. och Fys. (A) **21**, Nr. 4, 8 S., 1928. [S. 416.]

Korfanty.

Ernst Schmidt. Versuche über den Wärmeübergang in ruhender Luft. S. f. d. ges. Kälte-Ind. **35**, 213—219, 1928, Nr. 11. [S. 439.]

Gregory und C. T. Archer. The Thermal Conductivities of Carbon monoxide and Nitrous Oxide. Proc. Roy. Soc. London (A) **121**, 285—293, 1928, Nr. 787. [S. 439.]

Max Jakob.

Ferrari. La piastra piana e la legge di Kutta-Joukowski. Lincei Rend. (6) **7**, 821—822, 1928, Nr. 10. In einer früheren Mitteilung (Lincei Rend. **487**, 1928) hatte der Verf. für den Grenzwert der Resultierenden des Druckes einer wirbelfreien Strömung von der Dichte ρ und der asymptotischen Geschwindigkeit c mit einer Zirkulation C an einer ebenen Platte den dem Kutta-Joukowski'schen Theorem entsprechenden Wert $\rho c C$ erhalten, wobei der Druck auf eine geschlossene, die Platte immer enger umschließende Fläche berechnet wurde, deren Querschnitt sich aus zwei Geraden und zwei Parabelbogen mit den Brennpunkten auf den Begrenzungen der Platte zusammensetzt. Es war dabei a priori nicht klar, ob diese Beziehung auch für den Druck auf die Platte selbst gilt. Es wird nun gezeigt, daß dem so ist.

K. Prizibram.

Levi-Civita. Determinazione rigorosa delle onde irrotazionali periodiche in acqua profonda. Lincei Rend. (5) **33** [2], 141—150, 1924, Nr. 5/6.

Scheel.

Hollmien. Berechnung turbulenter Ausbreitungsvorgänge. ZS. d. aer. d. Ing. **71**, 996, 1927, Nr. 28. Ein von Prandtl herrührender Ansatz für die bei einer turbulenten Strömung in den Gleichungen für die Hauptbewegung auftretende scheinbare Schubspannung wurde zur quantitativen Berechnung von turbulenten Ausbreitungsvorgängen, wie Vermischung eines Luftstromes von gleichförmiger Geschwindigkeit mit der ruhenden Luft, Austritt eines Luftstromes aus einem Spalt oder einem runden Loch in den umgebenden Luftraum, benutzt. Die Resultate wurden im Falle der freien Strahlgrenze und des runden Luftstrahles mit experimentellen Ergebnissen in guter Übereinstimmung gefunden.

Killat.

L. Lederer. Anwendung der Fourierfunktionen auf die Diffusion. Colloid-ZS. **46**, 169—173, 1928, Nr. 3. Um aus den üblichen Versuchsanordnungen die Diffusionskoeffizienten zu ermitteln, wendet Verf. seine auf die Fourierfunktionen beruhende Theorie auf diese Erscheinung an. Er leitet Tabellen ab, welche mit denen von Stefan-Kawalki übereinstimmen. Die Werte, die

Oeholm auf Grund der letzteren für den Diffusionskoeffizienten von Kochsalz und Rohrzucker errechnet hat, sind jedoch etwas kleiner als die vom Verf.

E. L. Lederer. Anwendung der Fourierfunktionen auf die Sedimentation. Kolloid-ZS. 46, 173—176, 1928, Nr. 3. Die Theorie des Verf. wird auf die Sedimentation nichtkoagulierender Teilchen angewendet, wobei auch jene Zustände erfaßt werden, welche vor dem Gleichgewicht auftreten. Die Perrier'schen Ergebnisse werden bestätigt. Daß Burton und Bishop an ihrem Kupferse negative Ergebnisse hatten, wird verständlich, da nach der Theorie erst in 200 Jahren eine merkliche Verschiebung der Verteilung auftreten dürfte. Ferner ergibt sich, daß an bestimmten Höhen die Teilchendichte stets konstant bleiben muß.

James R. Lorah, K. T. Williams and Thomas G. Thompson. Improved apparatus for the removal of dissolved gases from water. Journ. Amer. Chem. Soc. 49, 2991—2994, 1927, Nr. 12. Die neue Apparatur zur Trennung eines gelösten Gases vom Wasser vereinigt in sich die Vorzüge sowohl der von van Slyke, wie der von Treadwell-Hall.

Ole Lamm. Zur Bestimmung von Konzentrationsgradienten mittel gekrümmter Lichtstrahlen. Eine neue Beobachtungsmethode. ZS. phys. Chem. (A) 138, 313—331, 1928, Nr. 5. Die Konzentrationsbestimmung in Stärkelösungen kann nicht nach der gebräuchlichen Methode mit Hilfe der Lichtabsorption im Ultraviolett erfolgen, da diese zu klein ist. Es wurde daher eine Methode ausgearbeitet, die es gestattet, in einer gleichen Apparatur die Lichtabsorptionsmethode und die Methode der gekrümmten Lichtstrahlen zur Bestimmung von Konzentrationsgradienten in raschem Wechsel zu verwenden. Bei Diffusionsversuchen und Verwendung der Svedbergschen Ultrazentrifuge kann man nach dieser Methode nunmehr den gesamten Konzentrationsverlauf in der Zelle verfolgen. Der schiefe Spalt wird vermieden, so daß die Flüssigkeitsschicht nicht breit und planparallel sein muß. Die Brechkraft einer Diffusionsschicht erhält man aus der Gleichung $D = -a\bar{n}_0''$, die sich längs des Lichtstrahles bei kleinem θ nach

$$D = \int_0^a \frac{d^2 \cdot n}{dx^2} \cdot dy$$

verallgemeinern läßt. Gewisse Approximationen, um zu einer praktischen endgültigen Formel zu gelangen, finden sich im Original. Ein durch die Konzentrationsschicht gesehenes virtuelles Bild einer Skale wird nunmehr photographiert und die Deformation des Skalenbildes durch Vermessung der photographische Aufnahme bestimmt. Ein Versuch mit einer 2%igen Rohrzuckerlösung und Übersichtung mit Wasser erbringt den Beweis der Brauchbarkeit der Methode für genaue Bestimmungen der Konzentrationsverteilung in jedem Augenblick.

Willi M. Cohn. Das Auftreten des plastischen Zustandes und Versuche zu seiner Deutung. Keram. Rundsch. 36, 771—775, 873—876, 1928, Nr. 41 u. 47. In der vorliegenden Arbeit wird eine Übersicht über die verschiedenen Gebiete gegeben, in denen der plastische Zustand beobachtet wird. Es wird unterschieden zwischen Systemen aus mehreren Komponenten — z. B. Tonen — und Systemen aus einer Komponente — z. B. Metallen — in

stischen Zustand. — Ein in der Natur im festen Zustand vorkommender Stoff, welchem Wasser zugefügt wird, besitzt die Eigenschaft, eine plastische Masse zu bilden. Ein fester Körper, der auf hohe Temperatur erhitzt wird, erreicht nach dem Eintritt in den flüssigen Zustand den plastischen Zustand. Auch bei geologischen Erscheinungen zeigt sich infolge des Einwirkens von hohem Druck und hoher Temperatur der plastische Zustand, desgleichen bei Festigkeitsuntersuchungen, einseitigem Druck (stress), Modifikationsänderungen usw. — Von verschiedenen Seiten gegebene Deutungsversuche für das Auftreten des plastischen Zustandes bei Systemen aus mehreren und Systemen aus einer Komponente werden zusammengefaßt und kritisch behandelt. — Im zweiten Teil der Arbeit wird versucht, das Auftreten des plastischen Zustandes unter einheitlichen Gesichtspunkten zu deuten. Das Auftreten des plastischen Zustandes bei Systemen aus mehreren Komponenten ist immer an das Vorhandensein und Zusammenwirken von fester und flüssiger Phase geknüpft; die beiden Phasen wirken in der Weise aufeinander ein, daß sich die einzelnen Teilchen der festen Phase mit einer kolloidalen Oberflächenschicht (Gelhaut) überziehen. Auf Grund dieser Anschauung werden die verschiedenen Eigenschaften derartigen Systeme erklärt, insbesondere Verarbeitbarkeit, Standfestigkeit, Alterungsvermögen und Bindevermögen. Bei den Systemen aus einer Komponente wird eine Auflösung des plastischen Zustandes ebenfalls unter Zuhilfenahme von fester und flüssiger Phase entwickelt. Bei Festigkeitsuntersuchungen (Zug, Druck usw.) tritt der plastische Zustand durch die Ausbildung von Gleitebenen gekennzeichnet auf; der Mechanismus des Gleitens wird dadurch zu erklären versucht, daß an den Begrenzungsflächen der gegeneinander verschobenen Lamellen durch ungleichförmige Belastung ein Zweistoffsystem fest-flüssig entsteht (ähnlich der Theorie von Beilby und Rosenhain), da eine teilweise Schmelzung bestimmter Teilchen stattfindet. Bei erhöhter Temperatur wird ebenfalls das Vorliegen einer flüssigen und einer festen Phase angenommen, sowie bei gleichzeitiger Einwirkung von hoher Temperatur und hohem Druck. Es ergeben sich einige interessante Parallelen zwischen dem Auftreten des plastischen Zustandes bei Systemen aus mehreren und Systemen aus einer Komponente. *Willi M. Cohn.*

Zeise. Über die Temperaturabhängigkeit der Gasadsorption. *S. f. phys. Chem. (A)* **138**, 289–299, 1928, Nr. 5. Im Anschluß an eine frühere Arbeit werden die Isothermen von Titoff, Homfray und Richardson mittels der Langmuirschen Gleichung behandelt. Die Gleichung lautet: $x = \frac{c_1 c_2 p}{1 + c_2 p}$.

Für c_1 erhält man empirisch: $c_1 = a_1 - b_1 T$, für c_2 : $\ln c_2 = a_2 - b_2 \ln T$. Die Temperatur $T' = a_1/b_1$ ist die kritische Adsorptionstemperatur, von welcher die Adsorption negativ wird. Auch die Anzahl maximal adsorbierter Molekeln und die Verweilzeit sind dadurch in ihrer Temperaturabhängigkeit dargestellt.

Gyemant.

v. Raschewsky. Beitrag zur Theorie der physikalisch-chemischen Periodizität. *ZS. f. Phys.* **52**, 372–381, 1928, Nr. 5/6. Versuch einer allgemeinen Betrachtung über periodische Vorgänge in der physikalischen Chemie. Es wird die Reaktionsfolge betrachtet, welche zur Bildung zusammenhängender Tropfen führt, welche sich im Laufe der Zeit weiter teilen. Die Bildung dieser Struktur soll einen gewissen Rhythmus erkennen lassen.

Gyemant.

E. Hollmann. Räumliche Wiedergabe von Musik. *Elektr. Nachr.-Techn.* **4**, 180–184, 1927, Nr. 4. Es wird der Unterschied zwischen „plastischem

Sehen“ und „plastischem Hören“ dargelegt und gezeigt, welchen Einfluß die Umgebung auf ein Klangbild ausübt. Infolge Fortfalls der natürlichen, binauralen Richtungsempfindungen bei der Wiedergabe durch Grammophon und Rundfunk muß der Einfluß der Raumakustik bereits bei der Aufnahme unterdrückt werden. Es wird ein Verfahren angegeben, die fehlende, raumakustische Wirkung bei der Wiedergabe künstlich hervorzubringen. *Scheer*

Erwin Meyer und Paul Just. Zur Messung von Nachhalldauer und Schallabsorption. Elektr. Nachr.-Techn. 5, 293—300, 1928, Nr. 8. Die Arbeit beschreibt ein neues Verfahren der objektiven Aufzeichnung und Messung von Nachhallzeiten. Mit Hilfe eines Überlagerungssummers und eines Lautsprechers wird ein Tongemisch erzeugt, dessen Abklingen im Raume mit einer Reizscheibe, Mikrophananordnung, mit einem Verstärker und einem Galvanometer aufgezeichnet wird. Die Kurven bestätigen zum erstenmal direkt den exponentiellen Abfall der Schallstärke beim Nachhall. Sie erlauben weiter eine quantitative Messung der Nachhalldauer. Es zeigt sich, daß schon in einem leeren Raume ein beträchtlicher Frequenzgang der Nachhallzeit vorhanden ist. Das Verfahren wird weiter dazu benutzt, Schallabsorptionskoeffizienten von Materialien oder Personen zu bestimmen. Es stellt sich eine starke Frequenzabhängigkeit der Größe der Absorption heraus, auch die räumliche Anordnung der Materialien wird als wichtig für die Größe der Absorption erkannt. *Scheer*

Milton Metfessel. A photographic method of measuring pitch. Science (N. S.) 68, 430—432, 1928, Nr. 1766. Mit der Frequenz der Tonquelle intermittierendes Licht fällt auf eine rotierende Scheibe, in der Lochreihen mit Lochzahlen etwa im Verhältnis der Töne der temperierten Skala angebracht sind und trifft hinter der Scheibe den photographischen Film. Zwischen Lichtquelle und Scheibe sorgt ein Spalt dafür, daß das Licht in jeder Reihe nur ein Loch treffen kann; seine Weite ist entsprechend gewählt. Wenn der Film ruht, wird die Lichtquelle nur durch jene Löcher der rotierenden Scheibe als Punkt abgebildet, für die der folgende Lichtblitz das Loch immer wieder am gleichen Orte findet (sonst als Strich). Dann ist die Frequenz der untersuchten Tonquelle gleich der Zahl der an dem gegebenen Punkte in der Zeiteinheit vorbeieilenden Löcher. Bei bewegtem Film findet die punktförmige Abbildung statt, wenn der Lageabstand zweier Löcher zwischen zwei Lichtblitzen gerade so groß ist wie die in dieser Zeit vom Film zurückgelegte Strecke. Auf dem entwickelten Film läßt sich die Frequenz direkt ablesen. Die Methode läßt sich nach Bedarf den verschiedenartigsten Versuchsbedingungen anpassen. *Cermak*

Irving B. Crandall. Dynamical Study of the Vowel Sounds. Part I. Bell Syst. Techn. Journ. 6, 100—116, 1927, Nr. 1. Die Analyse von Oszillogrammen hatte für jeden Vokal zwei Amplitudenmaxima im Frequenzspektrum (Formanten) ergeben (diese Ber. 5, 1408, 1924). Dies legt nahe, das Ansatzrohr als gekoppeltes System von zwei hintereinandergeschalteten Resonatoren aufzufassen: Mundhöhle (V_1) und Pharynx (V_2), durch die Lippenöffnung (K_1) mit der Außenluft, durch die Spalte zwischen Zungenrücken und weichem Gaumen (K_2) untereinander kommunizierend. Die Eigenfrequenzen des Systems hängen von den beiden Volumengrößen — deren Summe man annähernd konstant setzen kann — und dem Verhältnis (K_1/K_2) der beiden Öffnungen ab. Bei den Vokalen zwischen U und A ist die Kopplung schwach (K_2 eng) und $V_1 > V_2$, bei den Vokalen zwischen A und I ist die Kopplung stark (K_2 weit) und $V_2 > V_1$. Verf. entwickelt die Theorie des Systems, gibt eine Übersichtsrechnung für die Variablen b

verschiedenen Vokalen und konstruierte auf Grund der Berechnung Modelle Pappe, Gummischlauch und Plastilin, ähnlich den von Paget gebauten, angeblasen Flüstervokale, mit einer Zungenpfeife angetönt, künstliche Singtöne geben. Am besten gelang $\bar{A}$, befriedigend auch $\bar{O}$, $\bar{A}$ und $\bar{E}$. Die Sonanten $\bar{A}$, $\bar{E}$, $\bar{I}$, $\bar{N}$, $\bar{N}$, $\bar{G}$, $\bar{M}$ können auf diese Weise nicht erzeugt werden, sie ein System von 3 oder mehr Freiheitsgraden (Nasenresonanz) voraussetzen. Ferner ist für die natürlichen Vokale die Dämpfung von Belang, die sich mechanisch schwer nachmachen läßt; so klingt beim $\bar{L}$ der hohe Formant schneller als der tiefe.

v. Hornbostel.

Eucken. Wärmeleitfähigkeit von Nichtmetallen und Metallen. *ys. ZS.* 29, 563—566, 1928, Nr. 16. Leipziger Universitätswoche Juni 1928. 439.]

Max Jakob.

Kniehahn. Konstruktionsgrundlagen der feinmechanischen Technik. *ZS. d. Ver. d. Ing.* 72, 1773—1780, 1928, Nr. 49. Es werden die Konstruktionsgrundlagen der feinmechanischen Industrie, wie sie in mechanischen, elektrischen, optischen und akustischen Geräten und Maschinen vorkommen, systematischer Ordnung zusammengestellt, unter Beschränkung auf Werkstoffe, Verbindungen und Hilfsmittel innerhalb der Geräte. Sie dienen zur geregelten Erzeugung und Formänderung von Energie als Arbeitsorgane (Speicher, Leitungen, Transformatoren und Wandler) und als Anpassungsorgane zur Steuerung und Regelung (Schalter, Widerstände und Regler). Für den Werkstoff ist in der Feinmechanik in erster Linie die Bearbeitbarkeit ausschlaggebend. Insofern weichen auch die Prüfverfahren von den im Maschinenbau üblichen ab. Die Verbindungen und Hilfsmittel werden, unterteilt nach mechanischen, elektrischen, optischen und akustischen, im einzelnen aufgezählt, wobei auf die zu stellenden Anforderungen und die Unterschiede gegen den Maschinenbau hingewiesen wird.

Berndt.

Zipperer. Grundlegende Betrachtungen zur Mengenmessung mit Meßgeräten. Gas- u. Wasserfach 71, 1033—1035, 1928, Nr. 43. Es werden zunächst die grundlegenden Formeln kurz entwickelt, dann ein Kurvensystem für Durchflußzahlen für Stauränder nach Angaben der Wärmestelle Düsseldorf des Vereins deutscher Eisenhüttenleute mitgeteilt. Dieses System beruht auf vorläufigen Angaben von Jakob und Kretzschmer über ihre Meßergebnisse. Auf die definitive Mitteilung aus der Reichsanstalt wird verwiesen, die mittleren Werte in der Sammlung „Forschungsarbeiten auf dem Gebiete des Ingenieurwesens“ als Heft 311 erschienen ist.

Max Jakob.

William S. Denham and Thomas Lonsdale. Testing instruments for yarns and fibres. *Journ. scient. instr.* 5, 348—354, 1928, Nr. 11.

Scheel.

H. Fraenkel und W. Eckenberg. Hilfsmittel zur Betriebsüberwachung. *Maschinenbau* 7, 1157—1164, 1928, Nr. 24. [S. 370.]

Gramenz. Genauigkeitsermittlungen an Werkstücken zur Bestimmung zweckmäßiger Passungssitze. *Maschinenbau* 7, 1036—1041, 1928, Nr. 22 u. 24. [S. 371.]

Deutsch und G. Fiek. Dauerprüfmaschinen. *ZS. d. Ver. d. Ing.* 72, 1760—1764, 1928, Nr. 48. [S. 370.]

Berndt.

4. Aufbau der Materie.

Felix Ehrenhaft and Emanuel Wasser. New Evidence of the Existence of Charges smaller than the Electron. a) The Micromagnet; b) The Law of Resistance; c) The Computation of Errors of the Method. Phil. Mag. (7) 5, 225—241, 1928, Nr. 28. Beschreibung einer Kammer zur Beobachtung ultramikroskopischer Teilchen, deren obere und untere Platte von einem Eisen-Polen eines Elektromagnets gebildet ist, so daß das zu beobachtende Teilchen in einem inhomogenen Magnetfeld sich befindet. Die Richtung der Inhomogenität ist vertikal, ihr kann ein elektrisches Feld überlagert werden, da in jedem Polenschuh sich eine von ihm isolierte Messingplatte befindet. Ausgemessen wird das Feld mit Tröpfchen einer FeCl_3 -Lösung; es können dann die Suszeptibilitäten anderer kleiner Körper bestimmt werden. Hiermit ist eine neue Methode zur Prüfung der Natur der Teilchen gegeben, welche zur Bestimmung des Elementarquantums der Elektrizität verwendet werden. — Es werden sodann neue Untersuchungen über das Fallgesetz kleiner Teilchen und die Ermittlung der Fehlergrenzen der Methode mitgeteilt.

Gerlach

K. F. Herzfeld. On atomic properties which make an element a metal. Phys. Rev. (2) 29, 701—705, 1927, Nr. 5. Die klassische Elektronentheorie liefert für Körper im festen oder flüssigen Zustand die Formel:

$$\frac{n^2 - 1}{n^2 + 2} = \frac{Rd}{M}$$

(d Dichte, M Molekulargewicht), wobei die Molekularrefraktion R aus den Dielektrizitätskonstanten oder aus dem Brechungsindex durch Extrapolation auf lange Wellen berechnet werden kann. Die linke Seite ist stets kleiner als 1. Das Resultat einer näheren Untersuchung ist: wenn die rechte Seite größer als 1 ist, wird das Dispersionselektron in Freiheit gesetzt und der Körper besitzt metallische Leitfähigkeit. Notwendige und hinreichende Bedingung für metallische Leitfähigkeit ist daher $R > M/d$. Dieses theoretische Resultat wird im Falle der Metalle, für die der Brechungsindex bekannt ist oder berechnet werden kann, bestätigt. Es wird weiter gezeigt, daß die Bedingung wahrscheinlich erfüllt ist in Fällen, wo der Brechungsindex nicht mit Sicherheit berechnet werden kann. Zum Schluß wird die Leitfähigkeit von in flüssigem Ammoniak gelöstem Natrium diskutiert.

Killa

J. A. Prins. Onze voorstelling omtrent de bouw van de stof. Physica 8, 257—268, 1928, Nr. 8. Eine Antrittsvorlesung.

Kolkmeijer

W. V. Howard. Evolution of the odd-numbered elements. Journ. phys. chem. 32, 1725—1742, 1928, Nr. 11. Verf. stellt Regeln für das Atomgewicht von Isotopen auf und versucht, die Existenz noch unbekannter Isotope vorauszusagen. Ferner versucht er, eine Theorie der „Entwicklungsgeschichte“ der Elemente zu geben.

Estermann

G. H. Cartledge. Studies on the periodic system. I. The ionic potential as a periodic function. Journ. Amer. Chem. Soc. 50, 2855—2863, 1928, Nr. 11. Bei allen Versuchen der Klassifikation der chemischen Elemente zeigt es sich, daß eine Eigenschaft der Atome (Ordnungszahl, Elektronenstruktur usw.) nicht ausreicht, um eine in jeder Beziehung brauchbare Einteilung zu gestatten. Es ist vielmehr erforderlich, mehrere Eigenschaften zu berücksichtigen, um ein

bergabe des chemischen Verhaltens zu bekommen. Bei der Betrachtung Eigenschaften chemischer Verbindungen zeigt es sich besonders, daß die Elektronenstruktur der Atome nicht allein maßgebend ist, sondern daß auch die Ionen der Ionen eine große Rolle spielen. Für die Aufstellung eines Systems der Elemente benutzt der Verf. drei Eigenschaften, nämlich die Ladung, die Elektronenstruktur und die Größe der Ionen. Für die letztere wird das „Ionenpotential“ eingeführt, das durch den Ausdruck Z/r gegeben ist. (Z ist die durch die Valenz des Ions gegebene Ladung, r der Ionenradius.) Trägt man dieses Ionenpotential als Funktion der „Ionennummer“, die entsprechend der Atomnummer der Zahl der Elektronen außerhalb des Kernes definiert ist, auf, so zeigt sich, daß gewisse Ionenstrukturen bevorzugt auftreten und daß chemische Verwandtschaft durch ähnliches Ionenpotential ausgedrückt wird. Insbesondere wird das Verhalten des positiven und negativen Wasserstoffions durch diese Einteilung gut wiedergegeben, auch die Elemente der achten Gruppe und die seltenen Erden passen sich dem System gut an. Natürlich spielt auch die Elektronenstruktur der Ionen für die Eigenschaften eine wichtige Rolle, besonders nimmt es darauf an, ob die äußerste und die vorletzte Schale vollständig sind. Auf dieser Grundlage wird eine neue Einteilung der Elemente in Familien vorgenommen.

Estermann.

H. Cartledge. Studies on the periodic system. II. The ionic potential and related properties. Journ. Amer. Chem. Soc. 50, 2863—2872, 1928, Nr. 11. In dieser Arbeit werden einige Beziehungen zwischen dem in der vorstehend referierten Arbeit definierten „Ionenpotential“ und verschiedenen Eigenschaften der Stoffe untersucht. Es werden folgende Ergebnisse erhalten: 1. Die Hydratationswärme gasförmiger Ionen steigt mit zunehmendem Ionenpotential. 2. Die Lösungswärme von Salzen mit gemeinsamem Anion steigt mit zunehmendem Ionenpotential des Kations an. Eine Ausnahme machen die Chloride. 3. Kationen, bei denen die Quadratwurzel aus dem Ionenpotential $= \sqrt{Z/r}$ (wo Z die Wertigkeit und r in Å-Einheiten gemessen ist) kleiner als 2,2 ist, sind basisch. Liegt $\sqrt{\Phi}$ zwischen 2,2 und 3,2, so sind sie amphoter, und bei größerem Ionenpotential reagieren sie in wässriger Lösung sauer. 4. Das Ladungspotential der Kationen in geschmolzenen Elektrolyten nimmt in der Regel mit steigendem Ionenpotential ab. 5. Kationen, für die $\sqrt{\Phi} > 2,2$, bilden flüchtige Chloride, die im flüssigen Zustand nicht elektrisch leiten. Die elektrische Leitfähigkeit nimmt schnell zu, wenn $\sqrt{\Phi}$ unter 2,2 fällt. Eine Ausnahme machen die Ionen der Alkalimetalle, bei welchen die Reihenfolge umgekehrt ist. 6. Bei binären Kristallen nimmt die Härte mit zunehmendem Ionenpotential der Bausteine zu.

Estermann.

Vinassa. Elettronili simmetrici e molecole pluriatomiche. Lincei Rend. (6) 7, 975—979, 1928, Nr. 12. Der Verf. dehnt seine Betrachtungen über die Symmetrie der Elektronenhüllen auf Elemente aus, die nur als mehratomige Molekeln auftreten können, wie N_2 , O_2 und die Halogene. Allotropie wird auf verschiedene Anordnung der Elektronen in der Hülle mehratomiger Molekeln zurückgeführt. Ozon wird nicht als allotrope Modifikation, sondern als echte Verbindung betrachtet, da die drei Sauerstoffatome in ihm nicht gleichwertig sein können.

K. Przibram.

Herz. Entropie und Schwingungszahl von Elementen. ZS. f. phys. Org. Chem. 177, 116—118, 1928, Nr. 1. Innerhalb jeder Gruppe des periodischen

Systems steigen die Entropien der Elemente mit wachsendem Atomgewicht während die Schwingungszahlen in derselben Reihenfolge abnehmen, und zwar in dem Maße, daß die Produkte aus dem Entropiewert bei 25°C und der Quadratwurzel der Schwingungszahl ziemlich konstant ausfallen. Darüber hinaus gibt es auch beim Vergleich der Elemente verschiedener Gruppen die Annäherung an konstante Produkte für die Mehrzahl recht gut erfüllt ist.

W. Heisenberg

F. Rasetti. Sopra la meccanica ondulatoria di un atomo alcalino nel campo elettrico. Lincei Rend. (6) 7, 1010—1014, 1928, Nr. 12. [S. 426.]

K. Przibram

J. A. Gaunt. A Theory of Hartree's Atomic Fields. Proc. Cambridge Phil. Soc. 24, 328—342, 1928, Nr. 2. [S. 372.]

Estermann

Ewald A. W. Schmidt. Über die Halbwertszeit von Radium D. Mitteilungen aus dem Institut für Radiumforschung Nr. 227. Wiener Anz. 1928, S. 29, Nr. 21. Durch Vergleich der Strahlung der aus einer gegebenen Menge von Radon sukzessive gebildeten radioaktiven Substanzen wird eine Nebestimmung der Halbwertszeit des Ra D vorgenommen. Von den möglichen Aktivierungsverfahren werden die Daueraktivierung und die Kondensationsmethode gewählt und in für den gegebenen Fall entsprechender Weise angewendet. Die möglichen Fehlerquellen werden eingehend diskutiert. Die Messung der Präparate erfolgt mit drei bis vier verschiedenen Anordnungen. Die gefundenen Resultate sprechen für einen Wert der Halbwertszeit des Ra D von etwa 25 Jahren.

K. W. F. Kohlrausch

William D. Harkins and Webster B. Kay. An attempt to add an electron to the nucleus of an atom. Phys. Rev. (2) 31, 940—945, 1928, Nr. 6. I. Versuche über die Streuung von α -Teilchen an Goldatomen zeigen, daß das Coulombsche Gesetz in der Nähe der Kerne bis zum Abstand von $3 \cdot 10^{-12}\text{cm}$ Gültigkeit besitzt. Andererseits geht aus Wilsonaufnahmen von Harkins und Shadduck hervor, daß ein α -Teilchen an einen Stickstoffkern angelagert werden kann, wenn seine kinetische Energie unmittelbar vor dem Zusammenstoß eines Elektrons von $7 \cdot 10^6$ Volt äquivalent ist. Wenn nun ein Elektron von einem Gold- (oder auch Quecksilber-) Kern bis zum Abstand $3 \cdot 10^{-12}\text{cm}$ angezogen wird, so würde es eine kinetische Energie, die einem Potentialfall von $3 \cdot 10^6$ Volt entspricht, erhalten. Es könnte also vielleicht möglich sein, Elektronen an einen Kern anzulagern, wenn man sie ihm erst so weit nähert, daß die Anziehung des Kernes wirksam wird. Zu diesem Zwecke ließen die Verf. Elektronen von einer Geschwindigkeit von rund 140000 Volt auf eine Quecksilberoberfläche, die als Antikathode in einer Röntgenröhre spezieller Konstruktion angebracht war, auftreffen. Die Anlagerung eines Elektrons an einen Quecksilberkern würde diesen in Gold verwandeln, und auch sehr geringe Goldmengen sind analytisch noch gut nachweisbar. Die Versuche verliefen allerdings, wie es auch der Erwartung der Verf. entsprach, vollkommen negativ. Ob dieses Ergebnis darauf die zu niedrige Energie der Elektronen oder durch eine eventuell nur geringe Lebensdauer der Umwandlungsprodukte verursacht wird, soll dahingestellt bleiben.

Estermann

William D. Harkins and Bernard Mortimer. The Separation of Isotopes and a Further Separation of Mercury by Evaporative-Diffusion. Phil. Mag. (7) 6, 601—631, 1928, Nr. 37. Zur Trennung der Isotopen des Quecksilbers haben die Verf. die Diffusionsmethode und die Effusions- (Verdampfungs-

hode kombiniert. Die aus Stahl gebaute Apparatur arbeitete sehr rasch und wirksam und gestattete die Gewinnung von je etwa 100 g leichter und schwerer Isotopenfraktionen, die sich um 0,189 Einheiten im Atomgewicht unterschieden. Dies ist die größte bisher erreichte Isotopentrennung. Als Diffusionsmembran wurde Filterpapier benutzt.

Estermann.

Enskog. Magnetismus und Kernbau. ZS. f. Phys. 52, 203–220, 1928, Nr. 3/4. Zu der bereits in diesen Ber. 9, 536, 1928 besprochenen ersten Arbeit über diesen Gegenstand wird zuerst ein Rechenfehler berichtigt und dadurch eine sehr gute Übereinstimmung zwischen beobachteten und berechneten Zerfallskonstanten erhalten. Der Verf. verweist auch darauf, daß durch seine magnetische Theorie des Atomkernes sich jener bekannte Widerspruch zwischen den aus Zerfallsenergie einerseits und aus Ablenkungsversuchen andererseits erschlossenen Dimensionen löst, ein Widerspruch, der Rutherford zu seiner Satellithypothese geführt hat. — Ferner wendet der Verf. seine Theorie an auf die Behauptung der Packungsdefekte, die durch den Zusammenschluß von Protonen im Kernaufbau entstehen. Mit der Annahme, daß das magnetische Moment eines Protons das m/M_1 -fache (M_1 und m Masse des Protons und des ruhenden Elektrons) eines Bohrschen Magnetons und die Magnetonenzahl des Kernes gleich Z ist, ergibt die Rechnung den durchschnittlichen Massenverlust 0,0075, während Aston 0,0078 fand (für Kerne, deren Massen gleich M_1 , $2M_1$, $3M_1$ sind). Wird nach dem dritten Proton ein viertes angelagert, so steigt der Massenverlust beträchtlich, die Stabilität des Gebildes wird besonders groß. Bezüglich weiterer Folgefolgerungen dieser interessanten Überlegungen muß auf das Original verwiesen werden.

K. W. F. Kohlbrausch.

Mathieson Lonsdale (née Yardley). Evidence of the Anisotropy of the Carbon Atom. Phil. Mag. (7) 6, 433–446, 1928, Nr. 36. Durch röntgenographische Aufnahmen konnte die Verf. zeigen, daß das Molekül C_2Cl_6 nur eine Symmetrieebene und ein Pseudozentrum hat. Die Symmetrieebene geht durch die C-Atome und zwei Cl-Atome, die vier anderen Cl-Atome sind paarweise in gleichen Abständen von der Symmetrieebene angeordnet. Eine derartige Struktur ist mit der Annahme der völligen Gleichwertigkeit der vier Valenzelektronen des Kohlenstoffatoms nicht verträglich. Verf. schlägt vor, anzunehmen, daß in den vier Valenzelektronen des Kohlenstoffatoms je zwei untereinander gepaart sind, entsprechend der Einteilung der Elektronenbahnen nach Mathieson und Stoner in 2,1- und 2,2-Bahnen, die mit je zwei Elektronen besetzt sind. Mit diesem Modell sind die bei den Röntgenaufnahmen kristallisierter Kohlenstoffverbindungen beobachteten Symmetrieverhältnisse gut erklärbar. Nach einer kritischen Diskussion der Untersuchungen über die Verbindungen vom Typ Ca_4 , wie z. B. Pentaerythrit, stellt die Verf. fest, daß in keinem Falle die pyramidale Struktur des Kohlenstoffatoms ausreichend bewiesen ist.

Estermann.

Asada, R. Ladenburg und W. Tietze. Messung der Lebensdauer metastabiler Hg-Atome. Phys. ZS. 29, 549–550, 1928, Nr. 15.

Asada. Über die Lebensdauer angeregter Hg-Atome. Phys. ZS. 29, 708–710, 1928, Nr. 19. Es wird die Lebensdauer optisch angeregter Hg-Atome mittels rotierender Scheibe gemessen. Ein mit Hg-Dampf von Zimmertemperatur und mit einigen Millimetern Stickstoff gefülltes Quarzresonanzgefäß wird von einer gekühlten, im Magnetfeld befindlichen Hg-Lampe beleuchtet und die Fluoreszenzstrahlung senkrecht zum anregenden Lichte beobachtet. Wie von Füchtbauer entdeckte „stufenweise erregte“ Linienfluoreszenz ist

als helles gelbgrünes Lichtbündel in der Kammer zu sehen und kann in $\frac{1}{6}$ Sekunde photographiert werden. Eine mit geeigneten Öffnungen versehene rotierende Scheibe steht unter 45° zum erregenden und zum untersuchten Strahlenbündel. Der Hg-Dampf wird erst mit dem gesamten Lichte der Hg-Lampe und kurze Zeit später (nach einer gewissen „Dunkelzeit“) durch ein Violettfilter hindurch nur mit den Linien 4358 und 4047 (und 4078) bestrahlt, zugleich wird die Fluoreszenzlinie 5461 durch ein Grünfilter hindurch photographiert. So werden die aus dem $^3P_1$ -Zustand durch Zusammenstöße gebildeten metastabilen $^3P_0$ -Atome, die die Dunkelzeit überlebt haben, angeregt, und aus der Intensität der von ihnen ausgesandten grünen Fluoreszenzlinie wird — unter Vermeidung jeglichen Streulichtes — die Lebensdauer der metastabilen Hg-Atome bestimmt; sie ergibt sich unter den benutzten Bedingungen zu etwa $1,5 \cdot 10^{-3}$ Sek. Diese Zeit ist aber keine Atomkonstante, sondern hängt außer vom Stickstoffdruck auch etwas von der Intensität des anregenden violetten Lichtes ab, da dieses neben den Stößen zweiter Art — die angeregten Atome vernichtet. Außerdem wird ein erheblicher Teil der metastabilen $^3P_0$ -Atome durch die Zusammenstöße mit Stickstoff wieder in den $^3P_1$ -Zustand zurückbefördert, wie sich durch Nachleuchten der Linie 2537 zeigt: wenn man mit dem gesamten Lichte der Hg-Lampe bestrahlt und die Fluoreszenzstrahlung einige Zeit später bei rotierender Scheibe mit Quarzoptik photographiert, kann man z. B. bei 14 mm Stickstoff noch nach $\frac{1}{100}$ Sekunde Dunkelzeit die Linie 2537 bereits bei einer Exposition von 4 Minuten erhalten. Diese Methode erlaubt ebenfalls, die Lebensdauer der metastabilen Atome zu bestimmen, und zwar ohne Bestrahlung, so daß die gemessene Lebensdauer nur durch Zusammenstöße begrenzt ist. Schließlich wird die Lebensdauer auch durch das „Anklingen“ der Fluoreszenzstrahlung gemessen: wenn man durch die rotierende Scheibe hindurch ohne Filter bestrahlt und nicht durch die rotierende Scheibe, sondern seitlich davon durch ein Grünfilter hindurch beobachtet bzw. photographiert, so zeigt sich eine deutliche Abhängigkeit der Helligkeit der Fluoreszenzlinie 5461 von der Drehgeschwindigkeit der Scheibe; je langsamer sie rotiert, desto heller ist die Fluoreszenz, weil desto mehr Zeit für die Bildung der $^3P_0$ -Atome aus den durch das Licht geschaffenen $^3P_1$ -Atomen zur Verfügung steht. Die vorläufigen Messungen liefern rund $\frac{1}{1000}$ Sekunde für die Zeit, in der die Konzentration der angeregten Atome auf $\frac{1}{e}$ sinkt. Die nähere Diskussion der Versuche und der einzelnen Bildungs- und Zerstörungsprozesse der angeregten Atome soll in einer ausführlicheren Arbeit erfolgen. Die Versuche werden fortgesetzt.

Ladenburg.

Jacques Errera et Victor Henri. Spectres d'absorption et structure des molécules des dérivés dihalogénés du benzène. Journ. de phys. et le Radium (6) 9, 249—264, 1928, Nr. 8. [S. 430.]

Kaufmann.

W. Edwards Deming. Equipotential surface electrons as an explanation of the packing effect. Phys. Rev. (2) 31, 453—465, 1928, Nr. 3. Zur Erklärung des „Packungseffektes“, d. h. der Differenz zwischen der Masse eines Atomkernes und der Masse der in ihm enthaltenen Protonen und Elektronen kann die gegenseitige Energie der positiven und negativen Ladungen, die aus einer Masse äquivalent ist, herangezogen werden. Verf. zeigt nun, daß es bei Annahme starrer Elektronen nicht möglich ist, aus der Wechselwirkungsenergie zwischen Elektronen und Protonen Packungseffekte von der experimentell gefundenen Größe (besonders wie beim Helium) zu erhalten. Nimmt man dagegen an, daß die Ladungsverteilung auf der Oberfläche eines Elektrons durch die Protonen in der Weise beeinflusst wird, daß die Oberfläche eine Äquipotential-

che wird, so kann man unter der Annahme eines statischen Modells Packungseffekte von der erforderlichen Größe berechnen. Für ein dynamisches Modell der Atomkerne ist jedoch zu berücksichtigen, daß nach der Relativitätstheorie die Bewegungsenergie der Protonen einer Zunahme der Masse entspricht, wodurch zuerst im statischen Falle gewonnene Massenverminderung wieder ausgleichend wird. Eine Überwindung dieser Schwierigkeit ist nicht gelungen.

Estermann.

A. Tomlinson. Molecular Cohesion. Phil. Mag. (7) 6, 695—712, 1928, Nr. 37. Verf. untersucht die zwischenatomaren Kräfte in der Weise, daß er die Adhäsionskraft zwischen zwei Glasfäden oder Kügelchen (auch Quarz wurde verwendet) experimentell bestimmt. Bestimmt wurde ferner das Verhältnis der Adsorptionskräfte in normaler und tangentialer Richtung.

Estermann.

W. Richardson. The Hydrogen Molecule. Nature 121, 320, 1928, Nr. 3044. Durch die neuesten Untersuchungen von Birge über das Spektrum des Wasserstoffmoleküls wird das eine vom Verf. vorgeschlagene Modell für das Wasserstoffmolekül bestätigt. Es besteht somit Übereinstimmung zwischen den experimentellen Beobachtungen und den Forderungen der Quantenmechanik.

Estermann.

M. Bose. Magnetism and the Structure of some Simple and Complex Molecules. Phil. Mag. (7) 5, 1048—1067, 1928, Nr. 32. Birge und Mulliken haben für die Struktur einer Anzahl zweiatomiger Moleküle eine Theorie aufgestellt, nach der der Bau durch die Gesamtelektronenzahl mit gewissen Einschränkungen bezüglich der *K*-Elektronen bestimmt ist. Diese Theorie wurde zunächst an Hand der Bandenspektren aufgestellt. Verf. prüft sie weiter durch Untersuchung der magnetischen Eigenschaften der Moleküle und vergleichbaren Atome. In ähnlicher Weise wird auch die von Sidgwick für die Koordinationsverbindungen aufgestellte Theorie geprüft.

Estermann.

Erre Weiss. Sur le moment atomique dans les complexes de la famille du fer. C. R. 184, 417—419, 1927, Nr. 8. [S. 407.]

Ernest C. Stoner. Magnetism and Molecular Structure. Phil. Mag. 3, 336—356, 1927, Nr. 14. [S. 406.]

Gerlach.

Brüche und W. Littwin. Ähnliche Eigenschaften und ähnliche Radiometerkurven von N_2 —CO und CO_2 — N_2O . ZS. f. Phys. 52, 334—335, 1928, Nr. 5/6. Die Verff. wollen ein anschauliches Beispiel für die bekannte Tatsache geben, daß N_2 und CO (das gleiche gilt für CO_2 und N_2O) ähnliche physikalische Eigenschaften besitzen. Zu einer solchen Demonstration eignet sich das Rußgelradiometer, da der Gleichheit der die Radiometerkräfte bestimmenden physikalischen Eigenschaften beider Gase (Wärmeleitfähigkeit, innere Reibung, die Weglänge usw.) Gleichheit der Radiometerkräfte entsprechen muß. — Das Experiment ergibt erwartungsgemäß praktische Identität der Radiometerkurven von N_2 und CO einerseits, CO_2 und N_2O andererseits, während die Kurven anderer durchgemessener Gase abweichenden Verlauf zeigen.

Brüche-Berlin.

W. Pennycuik. The structure of water. Journ. phys. chem. 32, 1681—1696, 1928, Nr. 11. Zum Verständnis der Struktur der Wassermoleküle wird die Aktivität der Hilfsfelder der H- und O-Atome und ihre Beziehung zur Assoziation besprochen. In Übereinstimmung mit der X-Strahlenstruktur von Eis wird gefolgert, daß die assoziierten Moleküle des flüssigen Wassers die Zusammen-

setzung (H_2O), besitzen und daß das Wasser eine Mischung von relativ stark zusammengesetzten Molekülen von Benzolstruktur in einem normalen Lösungsmittel ist. In Zusammenhang mit diesen Anschauungen weist Verf. auf die Ringstruktur von assoziierten Essigsäuremolekülen hin. Mit dieser Ringstrukturtheorie des Wassers wird der Einfluß von Druck auf wässrige Systeme, der Effekt der Zugabe einer Lösung, die maximale Dichte, die latente Wärme, die Dielektrizitätskonstante, die Autoionisation und die abnormalen Geschwindigkeiten der H- und OH-Ionen des Wassers in Einklang gebracht. Auch in bezug auf die abnormalen Hilfsfeldaktivitäten der O- und H-Atome sind die genannten Erscheinungen zutreffend.

St. Handa

A. v. Antropoff. Die Haupttypen der chemischen Verbindungen erster Ordnung, erläutert an den Carbiden. ZS. f. Elektrochem. **34**, 533—538, 1928, Nr. 9. Um die verschiedenen Bindungsarten zu untersuchen, muß man ein Element heranziehen, welches Verbindungen mit allen Arten von Elementen und von allen Bindungsarten liefert. Dies kann nur ein Element mit einer zentralen Stellung im periodischen System sein, und man hat es im Kohlenstoff. Die Carbide weisen in der Tat gut definierte, stabile Verbindungen von allen für von Grimm unterschiedenen Bindungsarten auf, wie vom Verf. in einer Tabelle in der die Carbide in das periodische System eingetragen sind, veranschaulicht wird: 1. Bei den Alkali- und Erdalkalimetallen Carbide mit polarem, salzartigem Charakter, wobei allerdings meist der Kohlenstoff in Form der C_2 -Gruppe vorhanden ist; 2. die nichtpolaren Moleküle, wie Methan oder Tetrachlorkohlenstoff; 3. die diamantartige oder Tetraederbindung im Diamant und Carborundum; 4. die metallische Bindung in Carbiden mit Legierungscharakter beim Titan, Vanadin, Chrom, Mangan, Eisen und den meisten von deren Homologen; 5. die zwischenmolekulare Bindung, die man natürlich bei den kondensierten Kohlenwasserstoffen findet. Die Carbide und damit alle Verbindungen kann man in zwei große Kategorien teilen: erstens in Verbindungen mit normaler Wertigkeit der Elemente und zweitens in Verbindungen, deren Zusammensetzung von den gewöhnlichen Wertigkeiten der Elemente unabhängig ist. Zu der ersten Kategorie gehören die salzartigen Verbindungen, wie das Natriumcarbid, die unpolaren Moleküle, wie das Methan, und die diamantartigen Stoffe, wie der Diamant selbst. Da alle diese Verbindungen durch Zusammentritt von Valenzelektronen zu stabilen Schalen entstehen, bezeichnet der Verf. diese Verbindungstypen als Valenzverbindungen. Die zweite Kategorie umfaßt die Carbide der Gruppen IVa bis VIIa des periodischen Systems. Diese Carbide unterscheiden sich scharf von den übrigen durch ihre metallischen Eigenschaften, vor allem durch die metallische Leitung. Noch wesentlicher ist aber, daß ihre Zusammensetzung von den normalen Wertigkeiten, die man in den Valenzverbindungen findet, ganz unabhängig zu sein scheint. Zumeist haben sie die einfache Zusammensetzung AB , und selbst da, wo diese komplizierter ist, entspricht sie nicht den normalen Wertigkeiten, wie die Carbide Mn_3C und Fe_3C beweisen. Die Ursache des Versagens der Wertigkeitsregeln liegt darin, daß diese Verbindungen weder Ionen- noch Molekülgitter, sondern Atomgitter bilden. Jedes Atom behält seine Valenzelektronen für sich, ein Zusammentreten derselben zu stabilen Schalen findet nicht statt. Da diese Verbindungen als bloße Atomanlagerung von Atomen zu denken sind, nennt sie der Verf. Atomverbindungen oder Packungsverbindungen. Die Kräfte, welche in ihnen die Atome zusammenhalten, sind in dem extremen Falle, in dem die Elektronen nicht wesentlich verändert werden, von der Waalsschen Kräfte. Die Zusammensetzung wird von den möglichen Kristallstrukturen bestimmt.

o diamantartigen Stoffe sind unpolare Valenzverbindungen mit der Eigenschaft, daß die Moleküle wie bei den Salzen unbegrenzt groß werden können. Gitter ist als „Pseudoatomgitter“ zu bezeichnen. *Kauffmann.*

Forrest. Magnetic Anisotropy of Cubic Crystals. Phil. Mag. (7) 3, 4—476, 1927, Nr. 14. [S. 407.] *Gerlach.*

F. Stogoff und W. S. Messkin. Kupferstähle mit hohem Kohlenstoffgehalt. Stahl u. Eisen 48, 1743—1744, 1928, Nr. 50. Auszug aus Arch. f. Ingenieurw. 2, 321, 1928/29. Die untersuchten Stähle enthielten 0,69 bis 2% C bei 1,19 bis 5,07% Cu; zum Vergleich wurden auch praktisch Cu-freie Stähle mit 0,66 bis 1,06% C herangezogen. Cu erniedrigte den A_{r1} -Punkt und vergrößerte die Temperaturhysteresis um 60 bis 90°, während der A_{c1} -Punkt nur unwesentlich beeinflußt wurde. Die Messung der elektrischen Leitfähigkeit ergab keine eindeutigen Schlüsse über den Einfluß des Cu. Es war auf das Gittergefüge im geglühten wie auch im gehärteten Zustand ohne wesentliche Wirkung. Der Höchstwert des Produktes $B_r \cdot H_c$ wurde mit etwa $700 \cdot 10^8$ bei einem Stahl mit 1,03% C und 5,07% Cu bei Härtung von 770° in Wasser erhalten. Die geglühten Proben zeigten mit steigendem Cu-Gehalt eine Erhöhung der Streckgrenze und Bruchdehnung. Die Abhängigkeit der magnetischen Eigenschaften einiger Stähle vom Cu-Gehalt ist in Kurven wiedergegeben. Der Induktionsfluß blieb bei dreimonatigem Lagern praktisch ungeändert. Bei geglühten Proben mit wenigem Perlit wuchsen Bruch-, Streckgrenze und Brinellhärte mit zunehmendem Cu-Gehalt, während Dehnung, Einschnürung und Kerbzähigkeit sich oberhalb 5% Cu umgekehrt verhielten. Bei Proben mit lamellarem Perlit zeigten diese Eigenschaften einen Wendepunkt bei etwa 3 bis 3,5% Cu. Die Festigkeit verminderte sich bei weiterer Erhöhung des Cu-Gehalts, die nach ihrem C-Gehalt als unterperlitisches anzusprechen waren, nahm mit wachsendem Cu-Gehalt ab, während sie bei überperlitischem damit zunahm. Streck- und Bruchgrenze hatten (bei verhältnismäßig guter Dehnung und Einschnürung) hohe Werte im abgeschreckten und angelassenen Zustand. *Berndt.*

D. Preston and E. A. Owen. The Atomic Structure of AuSn. Phil. Mag. (7) 4, 133—147, 1927, Nr. 20. Die atomistische Struktur der Verbindung AuSn wurde mit Hilfe der Pulver- und der Laue-Methode untersucht. Die Ergebnisse der Pulvermethode wurden sodann durch die Drehkristallmethode bestätigt. Die Analyse zeigt, daß AuSn in einem hexagonalen Gitter mit der Gitterkonstante 4,307 Å und dem Achsenverhältnis 1,276 kristallisiert. Die Dichte erfordert, daß zur Einheitszelle zwei Moleküle AuSn gehören. Die Raumgruppe ist D_{3h}^4 , C_{6h} oder D_{6h}^4 . Die Reflexionsintensitäten lassen auf eine Struktur schließen, bei der die Au-Atome in den Punkten (0 0 0) und (0 0 $\frac{1}{2}$) und die Sn-Atome in den Punkten ($\frac{1}{3}$ $\frac{2}{3}$ $\frac{1}{4}$) und ($\frac{2}{3}$ $\frac{1}{3}$ $\frac{3}{4}$) befindlich sind. *Killat.*

Bauer und M. Hansen. Der Aufbau der Kupfer-Zinklegierungen. Z. f. Metallkde. 19, 423—434, 1927, Nr. 11. Durch die bisher ausgeführten Untersuchungen über das Cu-Zn-Diagramm waren die grundlegenden Fragen geklärt, doch zeigten die einzelnen Ergebnisse quantitative Unterschiede gegeneinander. Die noch bestehenden Zweifel wurden durch thermische und chemische Analyse, metallographische Untersuchungen und zum Teil auch durch Messungen des elektrischen Widerstandes behoben. Für das daraufhin aufgestellte Zustandsdiagramm muß auf die Arbeit selbst verwiesen werden. An Einzelheiten der Untersuchungsergebnisse seien erwähnt: Im Gebiet der α -Mischkristalle treten keine Umwandlungen auf. Zwischen 450 und 300° verläuft die α - ($\alpha + \beta$ -) Grenzkurve

bei der konstanten Zusammensetzung von 61,0% Cu. Die β - ($\alpha + \beta$ -), β - ($\beta + \gamma$ -) und die γ - ($\beta + \gamma$ -) Grenzkurven wurden neu festgestellt. Die Bestimmung der Gleichgewichtskurven gelang — trotz der bei den beiden ersteren eintretenden Entmischung — dadurch, daß sich die durch die Entmischung entstandenen α - bzw. γ -Kristalle deutlich von den ungelöst gebliebenen unterscheiden. Bei der doppelten Umwandlung der β -Kristalle war nicht festzustellen. Die der Reaktion $\beta + \text{Schmelze} \rightleftharpoons \gamma$ entsprechende Peritektikale ist keine wahre Peritektikale, vielmehr ist die Konzentration der Schmelze mit der einer festen Phase identisch. Die Sättigungskonzentration der γ - und ε -Mischkristalle ist bei Raumtemperatur: γ - ($\gamma + \varepsilon$ -) Grenze: 32,2% Cu; ε - ($\gamma + \varepsilon$ -) Grenze: 21,5% Cu; ε - ($\varepsilon + \eta$ -) Grenze: 13,5% Cu.

Bern

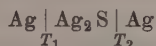
W. Schmidt. Beitrag zur Kenntnis der hochprozentigen Magnesiumlegierungen. ZS.f. Metallkde. 19, 452—455, 1927, Nr. 11. Die Si-Mg-Legierungen besitzen ein Eutektikum von Mg und Mg_2Si , mit dem eutektischen Punkt 1,4% Si, 645°. Ternäre usw. Legierungen lassen eine eutektische Struktur mit Mg_2Si nicht mehr erkennen, sobald der Gehalt an anderen Bestandteilen 2 bis 3% übersteigt; es tritt dann in Form größerer selbständiger Kristalloide auf. Die Al-Mg-Legierungen wurden (wie auch die folgenden) nur im Gebiet der festen Lösungen untersucht. Mischkristalle werden gebildet bis zu einem Gehalt von etwa 7,5% Al; bei der eutektischen Temperatur von 436° ist die Löslichkeit 11% Al. Legierungen mit 7,5 bis 11% Al sind durch Abschrecken und Anlassen veredelbar. Bei den Zn-Mg-Legierungen vermag die Verbindung Mg-Zn_2 bei Raumtemperatur bis etwa 1,8%, bei der eutektischen Temperatur von 344° bis etwa 6% Zn zu lösen. Dementsprechend sind Legierungen mit über 1,8% Zn thermisch veredelbar. Bei Legierung mit Pb vermag Mg bei Raumtemperatur bis 18% und bei der eutektischen Temperatur von 459° bis etwa 26% Pb in fester Lösung zu halten. Thermische Veredlung ist folglich bei Pb-Gehalten von 18 bis 26% möglich. Mn vermag Mg bis etwa 4%, anscheinend in Form einer intermetallischen Verbindung, zu lösen. Eutektische Struktur ohne Mischkristallbildung konnte hier nicht beobachtet werden.

Bern

Ralph A. Morgen. The use of internal pressure in metallic systems. Science (N. S.) 68, 490—491, 1928, Nr. 1768. Die Möglichkeit der festen Lösungen ist vor allem durch den inneren Druck — $T \cdot \alpha/\beta$ bedingt (T die absolute Temperatur, α der Ausdehnungs-, β der Kompressionskoeffizient). Lösung tritt nur ein, falls die inneren Drucke gleich sind; sind sie aber um einen gewissen Betrag verschieden, so treten Mischungslücken auf. Bis (nahe) zum Schmelzpunkt stabile Verbindungen sind dabei als neue Komponenten zu betrachten. Neben den inneren Drucken sind auch die Schmelzpunkte und Schmelzwärmen zu beachten. Von den drei genannten Größen hängt auch die Form der Liquidus- und der Solidusfläche ab. Die Wirkung der inneren Drucke darauf wird an das Cu-Pb-Sb-System näher erörtert. Im Pb-Sb-System treten keine Verbindungen auf, und es besteht völlige Löslichkeit im festen Zustand; die inneren Drucke von Pb und Sb liegen nahe zusammen. Dagegen sind die von Cu und Pb sehr verschieden; in diesem System sind keine Verbindungen vorhanden, deshalb treten Mischungslücken auf. Auch die inneren Drucke von Cu und Sb sind sehr verschieden, die Verhältnisse werden hier aber dadurch anders, daß es bis zu ihrem Schmelzpunkt stabile Verbindung (Cu_5Sb) vorhanden ist (während die beiden anderen Verbindungen, Cu_3Sb und Cu_2Sb , an ihren Schmelzpunkten instabil sind). Aus der Löslichkeit von Cu und Sb in Cu_5Sb kann man schließen

3 der innere Druck dieser Verbindung zwischen denen von Sb und Cu liegt. s von Morgen, Swenson und Nix aufgestellte ternäre Diagramm bestätigt aus dem inneren Druck abgeleiteten Folgerungen. *Berndt.*

dolf Schenck, Robert Fricke und Georg Brinkmann. Untersuchungen der metallische Fasern. ZS. f. phys. Chem. (A) **139**, 32—46, 1928 (Habernd). Aus der vorliegenden Literatur ergibt sich, daß metallische Fäden bei und Ag nur zustande kommen, wenn sie auf bestimmte Temperaturen in ger Berührung mit den Sulfiden Cu_2S bzw. Ag_2S erhitzt werden (die vielleicht ch durch die betreffenden Chloride und Jodide ersetzt werden können). Der Entstehung aus den Sulfiden muß stets eine teilweise Metallbildung (durch Disziations-, Oxydations- oder Reduktionsvorgänge) vorangehen. Man kann e Metallfaserbildung durch die elektrolytische Wirkung einer Thermokette n dem Schema



klären. Die röntgenographische Untersuchung frischer, künstlich erzeugter g-Fasern ergab, daß die Faserachse durchweg parallel zur (112)-Richtung lag. urch Erhitzen auf 900° trat regellose Kristallitenanordnung und Kornver-öberung auf. An natürlichem Haar-Ag war keine Orientierung zu erkennen. i Haar-Cu wechselten die Orientierungsverhältnisse der Kristalliten zur Faser- hse bei den verschiedenen untersuchten Präparaten; meist waren die Faser- hsen parallel den Richtungen (112), (310) und (722), von denen (112) und (722) f der Richtung (110) senkrecht stehen. Vereinzelt hatten die Kristallite in r Faser mehrere Orientierungen. Durch Erhitzen trat Umorientierung in die ge (110) ein. In natürlichen Cu-Fäden besaßen die Kristallite nur sehr wenig rrierende Lagen um die Faserachse herum. In natürlichem Fasersalz (NaCl) gte sich die gleiche Orientierung wie in natürlichen und erhitzten künstlichen -Haaren. Diese Faserichtung (110) entspricht der dichtest belegten Richtung s flächenzentrierten kubischen Gitters. *Berndt.*

Grube. Die Oberflächenveredlung von Metallen durch Diffusion. s. f. Metallkde. **19**, 438—447, 1927, Nr. 11. Der Betrag, bis zu dem Metalle einander diffundieren können, ist durch die Sättigungsgrenze ihrer Misch-ristalle gegeben. Bei Unkenntnis des binären Zustandsdiagramms kann man f die Diffusionsfähigkeit zweier Metalle dann schließen, wenn sie in demselben stem kristallisieren und ihre Gitterparameter keinen zu großen Unterschied fweisen. Untersucht wurde die Diffusion bei den Systemen Fe—Cr, Ni—Cr, —Al und teilweise auch bei Fe—W und Fe—Mo, indem ein in das betreffende etallpulver eingebetteter Stab aus Fe bzw. Ni in einer Atmosphäre von reinem asserstoff geglüht wurde. Schon geringe Mengen von Sauerstoff oder Feuchtig- it hemmen den Diffusionsvorgang stark. Die Dicke der so erhaltenen völlig chten und homogenen Diffusionsschichten betrug 0,5 bis 2 mm, je nach Er- zungsdauer und -temperatur. Sie bestehen aus radial angeordneten großen ristallen, die auf den Mutterkristallen des Kernes aufsitzen, wodurch beide it zusammenhängen, so daß derartige Stäbe gewalzt werden können. Die oben wurden abgedreht und die einzelnen so erhaltenen Schichten analysiert. raus ergab sich die Zusammensetzung der Diffusionsschicht und die Diffusions- rve. Ihr beobachteter Verlauf läßt sich durch die Annahme erklären, daß die ffusionsgeschwindigkeit von der Orientierung der Kristalle abhängt. Bei 640° undiert Al noch nicht in Fe, das deshalb in eine höher schmelzende gepulverte -Al-Legierung eingesetzt werden muß. Cr diffundiert in Ni mit merklicher

Geschwindigkeit erst oberhalb 1200° . Bei der Diffusion von W in Fe wurde festgestellt, daß für jedes in das Fe eingetretene W-Atom ein Fe-Atom in das W übergegangen war. Die Diffusionskoeffizienten im System Fe—Cr ergaben sich bei 1100° zu 7 bis $10 \cdot 10^{-6} \text{ cm}^2/\text{Tag}$, bei 1200° zu 5 bis $15 \cdot 10^{-4}$, bei 1280° zu 1 bis $1,9 \cdot 10^{-3}$; im System Ni—Cr bei 1230° zu 1,5 bis $3,5 \cdot 10^{-5}$, bei 1300° zu 4,1 bis $15 \cdot 10^{-6} \text{ cm}^2/\text{Tag}$. Die Tammannschen Resistenzgrenzen von $n/8$ Mol konnten bei Cr-Fe-Diffusionsstäben für die Cr-Konzentrationen $\frac{1}{8}$ und $\frac{2}{8}$ Mol bestätigt werden. Im System Ni—Cr ergaben sie sich dagegen bei etwa $\frac{1}{16}$ Mol Cr. Im System Fe—Al lagen die Unstetigkeitsgrenzen der Angreifbarkeit bei $\frac{1}{8}$, $\frac{2}{8}$ und $\frac{3}{8}$ Mol Al.

Berndt

G. Schreiber. Zwangsläufige Einflüsse des Gießvorgangs auf die Festigkeitseigenschaften von Aluminium- und Magnesiumlegierungen und ihre Bedeutung für den Konstrukteur. ZS. f. Metallkunde 19, 456—458, 1927, Nr. 11. Eine Streuung der Werte für Festigkeit und Dehnung tritt besonders bei Prüfstäben aus Gußmaterial auf; sie rührt nicht etwa von Unterschieden in der Zusammensetzung her. Die Ergebnisse der Großzahlprüfung bei der Festigkeitsprüfung von Aluminium und Elektron sind in Kurven mitgeteilt. Dementsprechend schwanken auch die Werte innerhalb ein und desselben Gußstückes, selbst bei gleichmäßiger Wandstärke. Gleichmäßige Werte sind nur durch Zusammenarbeit des Konstrukteurs mit dem Gießer zu erzielen.

Berndt

Erich Scheil. Neuere Untersuchungen über die Theorie der Stahlhärtung. Stahl u. Eisen 48, 1776—1777, 1928, Nr. 51. Auszug aus dem Bericht Nr. 136 des Werkstoffausschusses des Vereins deutscher Eisenhüttenleute und aus Arch. f. Eisenhüttenw. 2, 375, 1928/29. In Analogie zu den von Tammann an polymorphen Kristallarten beobachteten Erscheinungen wird ein Druck-Temperaturdiagramm der Umwandlung Austenit—Martensit in abgeschreckten Stählen aufgestellt unter der Annahme, daß Druckspannungen die Umwandlung hemmen. Die Umwandlung beim Abschrecken wird durch Wärmespannungen weitgehend beeinflußt, und zwar schreitet die Umwandlung in Martensit am weitesten bei schnellster Abkühlung vor. Die bei Abkühlung unter 0° erfolgende Umwandlung Austenit—Martensit wird auf die durch die Verschiedenheit ihrer Ausdehnungskoeffizienten bewirkten Zug- und Schubspannungen zurückgeführt. Aus der nahezu vorhandenen Unabhängigkeit der Geschwindigkeit der Umwandlung von der Temperatur wird gefolgert, daß sie der Zwillingsbildung ähnlich ist. Dafür spricht auch der von Jeffries beobachtete Zusammenhang der Orientierung der Austenit- und der aus ihnen entstandenen Martensitkristalle. Die Umwandlung des Martensits durch Anlassen erfolgt a) bei 100° , b) bei 300° , c) bei 250° bei Erhitzungsgeschwindigkeiten von etwa $10^{\circ}/\text{Min.}$ während sie bei geringeren Geschwindigkeiten tiefer liegen. Die Umwandlung a besteht in der Ausscheidung des C aus dem Martensit, während b) noch nicht genügend erforscht ist. Unter 250° wandelt sich der Austenit vorzugsweise in die zweite Martensitform um. Der Austenit selbst wandelt sich erst nach der Ausscheidung von Carbid um. Der Verlauf der Austenitumwandlung wird durch die Kernzahl und die Kristallisationsgeschwindigkeit der entstehenden Phasen und nicht durch instabile Gleichgewichtslinien bedingt. Für die Umwandlungsvorgänge im gehärteten Stahl muß man die Mengenanteile von Austenit und Martensit kennen, die sich röntgenographisch unter Hinzunahme der Größe der Umwandlungseffekte bestimmen lassen. Es werden die Härtungstheorien von Maurer, Westgren und Wever, Smekal und von Hanemann erörtert.

er Härteabfall mit wachsender Abschrecktemperatur ist auf die Kornvergrößerung zurückzuführen. Der Martensit besitzt ein lückenloses Mischkristallgitter. Zu untersuchen bleibt noch, ob bei 0% C der Martensit mit dem α -Eisen vollständig identisch ist. Berndt.

Pomp und W. Knackstedt. Die mechanischen Eigenschaften bei erhöhten Temperaturen gezogener Stahldrähte in Abhängigkeit von dem Ziehgrad, der Bearbeitungstemperatur und dem Kohlenstoffgehalt. Stahl u. Eisen 48, 1706—1712, 1928, Nr. 49.

Walter Knackstedt. Dasselbe. Diss. Aachen 60 S., 1928. Die Versuche wurden an einem geglühten Draht (A) mit 0,03% C und an drei vergüteten Stahldrähten (B) mit 0,35 bis 0,84% C ausgeführt, die um steigende Querschnittsverringerungen zwischen Raumtemperatur und 300° gezogen wurden. Bei A bewirkte eine Zieh-temperatur von 300° eine Erhöhung der Elastizitätsgrenze (0,02-Grenze); bei B umgekehrt. Je höher der Ziehgrad waren Streck- und Bruchgrenze um so größer, je höher die Zieh-temperatur lag. Dehnung und Einschnürung verhielten sich entgegengesetzt dazu. Der Elastizitätsmodul war unabhängig von Ziehgrad und -temperatur. Bei den Drähten B bewirkte Steigerung der Zieh-temperatur eine (gegenüber A) größere Zunahme der Bruch- und Streckgrenze (0,2-Grenze) und besonders der Elastizitätsgrenze. Der Elastizitätsmodul hatte bei Temperaturen bis 100° für einen bestimmten Verformungsgrad einen Kleinstwert, während er bei höheren Zieh-temperaturen ständig wuchs. Die Biegezugfestigkeit von B nahm im allgemeinen mit wachsender Zieh-temperatur ab, während sie bei A ziemlich unbeeinflusst blieb. Die Verdrehungsfestigkeit nahm bei beiden mit steigender Temperatur ab. Im Gefüge war kein Unterschied zwischen den bei verschiedenen Temperaturen gezogenen Drähten festzustellen. Für die Praxis ergibt sich, daß zur Erzielung von Stahldrähten hoher Elastizitätsgrenze das Ziehen am besten zwischen 200 und 300° vorgenommen wird. Berndt.

Yukio Endô. On the Corrosion of Iron. Sc. Reports Tôhoku Univ. 17, 111—1134, 1928, Nr. 6. Verf. berichtet über eine Reihe von Messungen zum Studium verschiedener Einflüsse auf die Korrosion von Eisen. Untersucht wurden der Einfluß von Leitungswasser bzw. destilliertem Wasser, von Luft, Licht, Temperatur (0 bis 100°) und von O₂ in verdünnten Säuren und Salzlösungen auf die Korrosion. Weitere Messungen zeigen die Löslichkeit von Eisen in HNO₃, HCl und H₂SO₄ verschiedener Konzentration und die Angreifbarkeit in einer großen Anzahl von Salzlösungen. Hierbei wurden auch die Grenzkonzentrationen in oxydierenden Salzen in bezug auf den Angriff des Eisens bestimmt und der Reaktionsmechanismus der Korrosion durch Salzlösungen, sowie auch die Erscheinung der Passivität besprochen. St. Handel.

Kötzschke und E. Piwowarsky. Über die Korrosion und das Rosten von unlegiertem und legiertem Gußeisen. Stahl u. Eisen 48, 1716, 1928, Nr. 49. Auszug aus Arch. f. Eisenhüttenw. 2, 333, 1928/29. Untersucht wurden der Einfluß der Ausbildungsform und der Menge des Graphits, des Si, Mn, Cr und Cu auf die Korrosion des grauen Gußeisens in Säuren, wässerigen Salzlösungen, starken Laugen und in der Atmosphäre. Es ergab sich, daß die Art der Ausscheidung und die Menge des Graphits darauf ohne Einfluß waren. Unter 1,5% (3%) verringerte die Korrosion durch Salzsäure (Essigsäure), vergrößerte sie dagegen (bis 3%) in starken Laugen, während ein Si-Gehalt von 0,7 bis 3% in wässerigen Salzlösungen ohne Einfluß war. Ni war bis 6% ohne Einfluß auf die Säurekorrosion, während gleichzeitiger Cr-Zusatz (0,5% Cr,

2,5 % Ni) vorteilhaft wirkte. Die Korrosion in starken Laugen wurde durch Ni verringert, während es in wässrigen Salzlösungen (bis 6 %) ohne Einfluß war (hier war gleichzeitiger Cr-Zusatz schädlich). Cr wirkte gegen Säureangriff bei Zusätzen über 1 % günstig und war in wässrigen Salzlösungen ohne Einfluß. 0,3 bis 0,4 % Cu setzten die atmosphärische Korrosion um etwa 25 % herab. Weiterer Cu-Zusatz war ohne Vorteil. Gegen Säurekorrosion zeigte Cu (bis 0,9 %) keinen günstigen Einfluß.

Berndt

Paul Brenner. Dynamische Festigkeit von Flugzeugkonstruktionsteilen. ZS. d. Ver. d. Ing. 72, 1881—1886, 1928, Nr. 51. Die Betriebssicherheit von Flugzeug- und Motorenkonstruktionsteilen hängt überwiegend von ihrer Widerstandsfähigkeit gegen dynamische Beanspruchungen ab. Dabei sind die äußeren Kräfte in der Regel weder rechnerisch noch versuchsmäßig zu erfassen. Überbemessung der Bauteile beeinträchtigt die Flugleistung. Dynamische Beanspruchungen werden hervorgerufen a) durch einzelne, selten auftretende stoßartig wirkende Kräfte; b) durch in großer Zahl sich wiederholende, nach Größe und Richtung wechselnde Kräfte. Der Anteil a) wird durch Annahme der ungünstigsten Belastungsfälle berücksichtigt. Für den Anteil b) werden einige Diagramme (Aufzeichnungen eines Beschleunigungsschreibers) mitgeteilt, die die Beschleunigungen bis über das Doppelte der Schwerebeschleunigung erkennen lassen. Schwingungen treten hauptsächlich bei im Schraubenstrahl liegenden Teilen auf, ferner am Kühler und an Betriebsstoffleitungen bei unruhigem Motorenlauf, wofür Beispiele gegeben werden. Weiterhin werden Diagramme mitgeteilt über die Abhängigkeit der Festigkeit bei Wechselbeanspruchung von der Lastwechselzahl und der statischen Vorspannung. Um den Einfluß der Oberflächenbeschaffenheit zu berücksichtigen, darf der Werkstoff nur bis zum 0,8fachen Betrage des dynamischen Anteils seiner Ermüdungsfestigkeit beansprucht werden. Dazu kommt, daß die 0,02-Grenze bei statischer Beanspruchung nicht überschritten werden darf. Einige Versuchsergebnisse an Kurbelwellen, -stäben und an Leichtmetalllegierungen werden mitgeteilt. Erwünscht wären weitere Versuche über den Einfluß der Vorspannung. Zum Schluß werden Beispiele für Dauerbrucherscheinungen aus dem Flugbetrieb (an Kurbelwellen, Propellerflügeln und Strebenbeschlägen), sowie Richtlinien zur Gewährleistung genügender dynamischer Festigkeit bei Flugzeugkonstruktionsteilen angegeben.

Berndt

Georg Gehlhoff. Die Physik des Glases. Glastechn. Ber. 6, 410—447, 1928 Nr. 8. Dieser Vortrag gibt in großen Zügen ein Bild von der Physik des Glases, die ausführlichen Ergebnisse der darin enthaltenen Untersuchungen des glastechnischen Laboratoriums der Osram-Gesellschaft finden sich in der Zeitschrift für technische Physik. Inhalt: Glas im technischen Sinne. Wirtschaftliche Bedeutung des Glases. Zivilisatorische Bedeutung des Glases. Geschichte des Glases. Siemens-Regenerativöfen. Geschichte der Glasforschung. Physikalische Definition des Glases. Die Glashidner. Glasrohstoffe. Allgemeine Eigenschaften des Glases: Die Konstitution. Die drei Zustände des Glases: Glasigkeit und Entglasung. Viskosität. Spezifische Wirkungsunterschiede: Spannung, Entspannung, Kühlung. Schnellkühlung. Viskosität im spröden Zustand. Widerstandsfähigkeit der Gläser. Besondere physikalische Eigenschaften der Gläser. Mechanische Eigenschaften: Sprödigkeit, Bruch-, Druck-, Reißfestigkeit, Elastizitätsmodul, Ritzhärte. Dichte der Gläser. Thermische Eigenschaften: Thermische Widerstandsfähigkeit, Spezifische Wärme, Wärmeleitvermögen, Ausdehnungskoeffizient. Optische Eigenschaften: Brechung und Dispersion. Durchsichtigkeit. Gefärbte Gläser.

tfärbung. Ultrarotdurchlässigkeit. Ultraviolettdurchlässigkeit. Trübgläser.
lektrische Eigenschaften: Leitvermögen. Dielektrizitätskonstante.
urchschlagsfestigkeit. *Braun.*

Gold Cousen and William Ernest Stephen Turner. The Density of Boric
xide Glass and the Atomic Weight of Boron. Journ. chem. soc. 1928,
2654—2657, Oktober. In einer früher erschienenen Arbeit haben Briscoe,
obinson und Stephenson die Atomgewichte von Bor von verschiedenen
ndstätten dadurch verglichen, daß sie die Dichte von geschmolzenem Bor-
yd (Boroxydglas), das aus diesen Materialien hergestellt war, verglichen. Bei
n sechs von ihnen untersuchten Proben schwankten die Dichten zwischen
79711 und 1,79404, entsprechend einem Bereich der Atomgewichte von 10,788
s 10,847. Die genannten Forscher zogen aus diesen Ergebnissen den Schluß,
ß das Atomgewicht des Bors wie das des Bleies verschiedene Werte haben
nn. Hierzu bemerken die Verff., daß die Methode, aus der Dichte von Bor-
ydglas Schlüsse auf das Atomgewicht zu ziehen, absolut unzuverlässige Re-
ltate liefern muß. Denn die physikalischen Eigenschaften solcher Gläser sind
n der Abkühlungsgeschwindigkeit abhängig. Versuche der Verff. ergaben,
ß die Dichte von Perlen von Boroxyd, die durch Eintropfen in eine kalte
atinschale schnell abgekühlt wurden, je nach der Größe der Perlen zwischen
8067 und 1,7929 schwankte. Dagegen zeigten langsam gekühlte und längere
it getemperte Perlen eine Dichte von 1,844 bei etwa 20°. Dieser Wert ist also
s richtig anzusehen. Außerdem wurde festgestellt, daß ein Erhitzen auf 1000°
cht ausreicht, um alle anhaftenden Gase, besonders Wasserdampf, zu entfernen,
ndern daß Proben, die auf 1400° erwärmt wurden, durchweg etwas höhere
erte für die Dichte liefern. *Estermann.*

Gold Cousen und W. E. S. Turner. Untersuchungen über die Gläser
orsäure—Kieselsäure. Glastechn. Ber. 6, 393—410, 1928, Nr. 8. Klare,
mogene Schmelzen von Kieselsäure-Boroxydgläsern wurden über den Bereich
n 0 bis 61,4% Kieselsäure hergestellt; kleine klare Glasperlen mit bis zu 80%
O₂. Die beiden Oxyde lassen sich demnach wahrscheinlich durch die ganze
ihe hindurch mischen. Die Wärmeausdehnung zwischen Zimmer- und
r unteren kritischen Temperatur bleibt konstant; der gerade Teil der Aus-
hnungskurve in der kritischen Zone wird mit ansteigendem Kieselsäuregehalt
r Gläser immer kürzer und die wirksame kritische Temperaturzone immer
ößer. Der Wärmeausdehnungskoeffizient wird mit zunehmendem Kiesel-
säuregehalt stetig herabgedrückt, ohne Maxima und Minima im erforschten
biet. Es sind also keine Anzeichen für die Bildung von Verbindungen wie
O₃ . SiO₂ oder 3 SiO₂ . 2 B₂O₃ vorhanden. — Die Dichte des reinen gekühlten
roxyds wurde im Mittel zu 1,8442 bestimmt, also merklich höher als der bisher
ste Wert 1,7952, der durch ungenügende Kühlung und Entfernung der letzten
uren Wassers gefälscht sein dürfte. Die Dichte der Kieselsäure-Boroxydgläser
igt mit zunehmendem Kieselsäuregehalt stetig an und läßt durch das ganze
stem nur auf einen Lösungszustand, aber keine Verbindungen schließen.

Braun.

ear Knapp. Beiträge zur Frage der Abhängigkeit der relativen
asserangreifbarkeit des Glases von seiner chemischen Zusammen-
tzung. Glastechn. Ber. 6, 447—452, 1928, Nr. 8. Da die Zusammenhänge
ischen Angreifbarkeit und Konstitution mittels gerader Linien charakterisiert
werden können, ist die Möglichkeit vorhanden, die Angreifbarkeit aus dem Satze
er aus den analytisch gefundenen Oxyden nach einer stöchiometrischen Um-

rechnung in Silikatbestandteile vorauszuberechnen. Diese Berechnung hätte aber zurzeit deswegen keine Daseinsberechtigung, weil die angewendeten Methoden noch nicht normalisiert sind und weil noch immer neue oder modifizierte Methoden ausgearbeitet und veröffentlicht werden. Nur nach einer Normalisierung der Wasserlöslichkeitsmethoden und im Besitz von vielen, nach gleicher Methode erhaltenen Werten wird es möglich sein, endgültig entscheiden zu können, ob mittels der Höchstsilikathypothese gefundene Regelmäßigkeiten, die zwischen Zusammensetzung und chemischer Wirkung einen konstitutiven Zusammenhang zeigen, in allen Fällen gültig oder nur ein zufälliges Spiel der Zahlen sind. *Flügger*

E. Gibson. The influence of pressure on the high-low inversion of quartz. Journ. phys. chem. **32**, 1197—1205, 1928, Nr. 8. Die $\alpha \rightleftharpoons \beta$ -Quarzumwandlung war wiederholt Gegenstand physikalischer und kristallographischer optischer Untersuchungen. Da sie als geologisches Thermometer verwendet läßt, war es von Interesse, die Abhängigkeit der Umwandlungstemperatur vom Druck kennenzulernen. Qualitativ ließ sich auf Grund des Gesetzes von Le Chatelier bereits voraussagen, daß Druck die Existenz der β -Form begünstigen muß, da ihre Dichte etwa um 2% größer als die der α -Form ist. Um welchen Betrag jedoch die β - α -Umwandlung nach höherer Temperatur verschoben wird, ließ sich nicht angeben, da zur quantitativen Bestimmung nach der Formel von Clausius-Clapeyron die als Unterlage notwendige Wärmetönung der Umwandlung noch nicht exakt genug bestimmt werden konnte. Verf. unternahm es deshalb, die Umwandlungstemperatur unter Drucken von 1 bis 3000 Atm. experimentell zu bestimmen und durch Einsetzen dieses Wertes in die Clausius-Clapeyronsche Gleichung wurde die Umwandlungswärme zu 3,1 cal/g berechnet. Bezeichnet man die Erhöhung der Umwandlungstemperatur mit ΔT und den Druck in Megabar (1 Megabar = 10^6 dyn/cm² = 0,987 Atm.) mit p , so gibt folgende Gleichung die Druckabhängigkeit gut wieder:

$$\Delta T = -0,3 + 2,1 \cdot 10^{-2} p + 8,6 \cdot 10^{-7} p^2.$$

Der Druckkoeffizient ist somit in erster Annäherung 2,1° C/100 Megb., und es ergaben sich für die Quarzumwandlung in verschiedener Erdtiefe folgende Werte:

Tiefe km	Druck Atm.	ΔT	$t^\circ \text{C}$
0	0	0	573
1	300	7	580
10	3000	71	644
30	9000	259	832
50	15000	509	1082

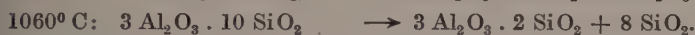
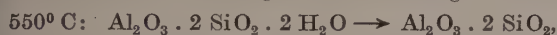
W. Weyl

W. H. Taylor. The structure of sillimanite and mullite. ZS. f. Krist. **68**, 503—521, 1928, Nr. 6. Es wurde die Struktur von Sillimanit bestimmt, um eine Erklärung für die Ähnlichkeit im optischen und röntgenographischen Verhalten zwischen Sillimanit und Mullit zu finden. Die Elementarzelle von Sillimanit ist orthorhombisch mit den Dimensionen $a = 7,43 \text{ \AA}$, $b = 7,58 \text{ \AA}$, $c = 5,74 \text{ \AA}$ und enthält vier Moleküle Al_2SiO_5 . Die Raumgruppe ist V_h^{10} ; die Einheitszelle ist in der c -Richtung halbiert. Der Ersatz der Si-Atome durch Al-Atome ergibt nur eine geringe Änderung in der Anordnung der Sauerstoff

me im Gitter. Hieraus werden Folgerungen für die Struktur des Mullits gezogen; das gleiche Prinzip wird auf Kaolin und andere Komponenten des Systems herde—Kieselsäure angewandt.

Willi M. Cohn.

F. Hyslop and H. P. Rocksby. The Effect of Heat on the Crystalline Break-up of Kaolin. S.-A. Trans. Cer. Soc. (Engl.) 27, 93—96, 1927/28. (Electr. Company.) In Fortsetzung einer früheren Arbeit [Trans. Cer. Soc. (Engl.) 24, 402, 1925] wird das Verhalten von Kaolin bei der Erhitzung derart untersucht, daß Proben des Materials auf verschiedene Temperaturen erhitzt, abgekühlt und röntgenographisch untersucht werden. Es zeigt sich, daß bei 550° C eine kristalline Phase auftritt, welche von den Verf. als „ α “ bezeichnet wird; sie ist bis zu 870° C beständig. Mit wachsender Temperatur treten allmählich immer größere Mengen als „ β “ bezeichneter Kristalle auf, sowie Mullitkristalle. Bei 1060° C zerfallen auch die β -Kristalle in Mullit und Kieselsäure; das Schema dieser Umsetzungen soll durch folgende Gleichungen gegeben werden:



Die einwandfreie Identifizierung von Sillimanit bei Temperaturen unterhalb von 1000° C war nicht möglich.

Willi M. Cohn.

Carl Przibram. Eine durch Druck bewirkte Farbänderung (Piezochromie) bei Fluorit. Mitteilungen aus dem Institut für Radiumforschung Nr. 227a. Wiener Anz. 1928, S. 274—275, Nr. 24. Unter den Wölsendorfer Fluoriten finden sich faserig-kristalline Stücke, die grün und violett gebändert sind. Wird ein grünes Stück gepulvert und das Pulver unter einseitigem Druck von etwa 10000 kg/cm² zu einer zusammenhängenden Pastille gepreßt, so zeigt diese statt der grünen eine violette Farbe, die ganz dem Farbton der violetten Bänder entspricht. Hier liegt also der Fall vor, daß eine natürliche Mineralfärbung lediglich durch Druck in eine andere, ebenfalls an demselben Mineral in der Natur auftretende Farbe verwandelt werden kann, und es drängt sich die Vermutung auf, daß der Farbunterschied der grünen und violetten Bänder mit einem verschiedenen Grad der Gitterstörung zusammenhängt derart, daß die violette Farbe einem stärker gestörten Gitter entspricht.

K. Przibram.

Smits. Les modifications allotropiques du phosphore. C. R. 187, 10—982, 1928, Nr. 22. Nach den Untersuchungen des Verf. besteht der Phosphor aus wenigstens drei Molekülarten, α_1 , α_2 und β . Der weiße Phosphor enthält hauptsächlich die Formen α_1 und α_2 , die in einem sich sehr schnell einstellenden Gleichgewicht stehen. Die Umwandlung $\alpha \rightarrow \beta$ findet dagegen nur bei höheren Temperaturen mit merklicher Geschwindigkeit statt. Die Eigenschaften von Einkristallen aus diesen verschiedenen Molekülarten werden besprochen.

Estermann.

Mickwitz. Selenzellen als Kolorimeter. II. Mitteilung. ZS. f. anorg. Chem. 176, 271—282, 1928, Nr. 1/3. Die mit der Selenzelle der Akt.-Ges. Radio-Genie, Berlin, ausgeführten kolorimetrischen Messungen wurden in der Weise vorgenommen, daß man die zu untersuchende Lösung zwischen Lampe und Zelle hob und die intermittierenden Belichtungen (20'') und Verdunklungen (40'') lange fortsetzte, bis eine Konstanz des reinen Lichtstromes erzielt war. Gegenstand der Untersuchungen waren kolloide wässrige Bleisulfidlösungen, deren

Absorption man unter Einschaltung eines Se-Rotfilters maß. Die Versuchs- lieferten folgende Ergebnisse. Die Löslichkeit des frisch gefällten amorphen Bleisulfids wird zu $68 \cdot 10^{-6} \%$ metallischem Blei bestimmt, also zu einem Werte, der in guter Übereinstimmung mit dem von O. Weigel auf dem Leitfähigkeitsweg zu $74 \cdot 10^{-6} \%$ metallischem Blei gefundenen steht. Die gewonnene Lichtabsorptionskurve zeigt einen Knick, der durch einen möglichen Übergang der Bleisulfidlösungen vom amikroskopischen in den submikroskopischen Zustand erklärt wird. Selenkolorimetrische Bleibestimmungen bei Konzentrationen von 0,00010 bis 0,00189 % metallischem Blei bzw. 0,020 bis 0,378 mg Blei in 20 cm^3 Lösung, die zum Einfüllen des Absorptionsgefäßes benötigt werden, ergaben als mittleren Fehler jeder einzelnen Analyse $\pm 4,5 \%$. Die Analysewerte sind genauer als die auf dem gewöhnlichen kolorimetrischen Wege erhaltenen.

Kauffmann

5. Elektrizität und Magnetismus.

A. Grumbach. L'action de la lumière sur les surfaces de séparation. Journ. de phys. et le Radium (6) 8, 111 S., 1927, Nr. 7. [Bull. Soc. Franç. de Phys. Nr. 250.] Strahlung kann in verschiedener Weise auf die Trennungsflächen zweier Medien, von denen mindestens eines flüssig ist, einwirken: 1. durch direkte Modifikation der Oberfläche; 2. durch Umformung der Moleküle oder elektrolytischen Ionen, die dann durch die Trennungsfläche adsorbiert werden. Zur ersten Gruppe der Phänomene gehört der bald positive, bald negative Becquerel-Effekt, dessen vielfältige Erscheinungsformen nicht durch eine einzige Theorie gedeutet werden können. Zur zweiten Gruppe gehört das Phänomen der elektromotorischen Kraft der Adsorption an der Trennungsfläche Metall—Elektrolyt, das Grumbach nachgewiesen hat. Die Wellenlänge ist bei diesen Erscheinungen von großer Bedeutung; die Absorptionskoeffizienten scheinen keine Rolle zu spielen. Bei Gas—Flüssigkeit haben Grumbach und Schlivitch eine Vergrößerung der Oberflächenspannung unter dem Einfluß von Strahlung bei vielen Flüssigkeiten festgestellt. Mit Hilfe eines lichtempfindlichen Kapillarelektrometers konnte Grumbach eine Abhängigkeit der erhaltenen Kurve von der Belichtung feststellen. Bei der Deutung der Phänomene spielt die molekulare Orientierung bei der Adsorption eine wesentliche Rolle, ebenso die Tatsache, daß bei fluoreszierenden Lösungen der maximale Effekt bei Konzentrationen des Optimums an Fluoreszenz auftritt.

Killian

H. v. Steinwehr und A. Schulze. Neubestimmung der internationalen elektrischen Widerstandseinheit. Ann. d. Phys. (4) 87, 769—810, 1928, Nr. 22. Vgl. diese Ber. 9, 1401, 1928: Die Hg-Normale der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt für das Ohm.

W. Jaeger

Alb. Perrier. Sur une théorie générale des effets électrocaloriques des courants. Helv. Phys. Acta 1, 454—457, 1928, Nr. 7/8. [C. R. Séances Soc. Suisse de phys., Lausanne 1928.] Die vom Verf. aufgestellte Hypothese, daß jeder elektrische Strom von einem Energiefluß begleitet ist, der ihm longitudinal folgt, wird in die Theorie der elektrokalischen Effekte eingeführt. Es lassen sich mehrere neue, experimentell prüfbare Effekte voraussehen; auch stehen alle bekannten Phänomene mit der Hypothese in Einklang. Baumann

Physikalisch-Technische Reichsanstalt. Bekanntmachung über Prüfungen und Beglaubigungen durch die Elektrischen Prüfämter. Nr. 264. Elektrot. ZS. 1819, 1928, Nr. 50. *Güntherschulze.*

Gunn. The Torusolenoid. An improved type of fieldless coil combining the best features of the single layer solenoid and the toroid. Proc. Inst. Radio Eng. 15, 797—808, 1927, Nr. 9. Verf. beschreibt die neue Spule, die eine Kombination des Toroids mit dem einlagigen Solenoid darstellt. Sie besitzt folgende Vorteile: 1. Das äußere Magnetfeld ist praktisch gleich Null. 2. Die Güte $2\pi\nu L/R$ (ν = Frequenz der Schwingungen, L = Selbstinduktion, R = äquivalenter Serienwiderstand), die auch ein Maß für die Selektivität gibt, ist groß. 3. Die verteilte Kapazität ist sehr klein. *Baumann.*

S. Thompson. Rayleigh's „Radium Clock“. Nature 122, 729—730, 1928, Nr. 3080. Es werden die Erfahrungen beschrieben, die mit einer vor zwei Jahren hergestellten „Radiumuhr“ (Strutt, 1903) gemacht wurden. Nach mehreren Tagen mit wiederholtem Abspumpen auf den Druck von weniger als 10^{-5} mm wurde die Uhr sich selbst überlassen und hatte erst eine Periode von 29'', die aber im Laufe von wenigen Tagen auf 43'' anstieg. Dieser Wert blieb mehrere Monate konstant, abgesehen von kleinen, auf Temperaturänderungen zurückzuführenden Schwankungen. Ein Jahr später war die Periode jedoch nur mehr 34'', sei es infolge einer Veränderung der Goldblättchen, sei es infolge eines den β - und γ -Strahlen zuzuschreibenden Effektes, der sich in einer Verbesserung des Vakuums äußert. *K. W. F. Kohlrusch.*

Lombardi. Misura delle dissipazioni locali di energia entro una parte circoscritta del circuito magnetico. Lincei Rend. (6) 7, 962—966, 1928, Nr. 12. Der Verf. modifiziert die von Rogowski (Arch. f. Elektrot. 1912/13, 141, 511; 1916, S. 279) angegebene Methode zur Messung magnetischer Potentialdifferenzen — Messung des Induktionsstoßes bei Umkehrung der Feldrichtung in einer auf einen biegsamen Isolatorstreifen gewickelten Spule, deren Enden an die Stellen gebracht werden, zwischen denen die magnetische Potentialdifferenz gemessen werden soll. An Stelle des ballistischen Galvanometers wird ein Elektrodynamometer benutzt, dessen eine Spule mit der Meßspirale, dessen andere mit einer Spule verbunden ist, die auf jenen Teil des magnetischen Kreises gewickelt ist, an dessen Enden die Enden der Meßspule angelegt und in dem die Verluste bestimmt werden sollen. Die Theorie des Verfahrens wird entwickelt, während die Versuchsergebnisse über die Verluste in Transformatoren in einer späteren Arbeit gegeben werden sollen. *K. Przibram.*

Schulthess. Gleichstrom-Hochspannungsmaschinen als Anodengeneratoren. Elektrot. ZS. 49, 1542—1543, 1928, Nr. 42. Die Gleichstrom-Hochspannungsmaschinen werden bis zu Spannungen von 12500 Volt mit einem Kommutator gebaut. Von großer Wichtigkeit für das Ausmaß der Maschine und deren Isolierung ist die Prüfspannung. Nach oszillographischen Aufnahmen gaben sich bei Abschaltversuchen unter Vollast Spannungen bis zum 2,1fachen Werte der Nennspannung. Als Prüfspannung wird daher vom Verf. bei Prüfung mit Gleichstrom die doppelte Nennspannung plus 5000 Volt, bei Prüfung mit Wechselstrom die 1,2fache Nennspannung plus 3000 Volt (Effektivwert) für ausreichend gehalten. *H. E. Länckh.*

T. R. Wilkins and F. B. Friend. Some further uses for the neon grid glow tube. Journ. Opt. Soc. Amer. 16, 370—373, 1928, Nr. 5. Es handelt sich um eine mit Gitter versehene Neonglimmlampe, deren Kathode eine stiftförmige Anode mit kleiner Oberfläche zylinderförmig umgibt. Bei direkter Verbindung von Gitter und Anode beträgt die Zündspannung 350 Volt, bei isoliertem Gitter etwa 900 Volt und nimmt mit Verkleinerung des Gitterableitwiderstandes ab. Von den zahlreichen Anwendungsmöglichkeiten bei physikalischen Messungen sind zwei näher beschrieben. Die erste ist eine gut demonstrierbare und unter anderem in Verbindung mit der Geigerschen Kammer verwendbare Zählvorrichtung für α -Partikel, welche auch den Einfluß der γ -Strahlung zu zeigen gestattet. Die andere gibt eine Schaltung der Neonröhre als empfindliches Voltmeter; bringt man in der bekannten Weise mittels Kapazität und Widerstand die Glimmlampe periodisch zum Aufleuchten, so wird die Frequenz des Aufleuchtens bereits durch Gitterspannungsänderungen von 1 Volt merklich verändert.

Knoll

D. C. Prince and F. B. Vogdes. Vacuum Tubes as Oscillation Generators. Part VI. Gen. Electr. Rev. 31, 546—554, 1928, Nr. 10. Zuerst werden die Eigenschaften des Elektronenröhrenders mit abstimmbarem Gitterkreis an Hand von Schaltbild und Vektordiagramm besprochen und die Bedingungen für das Auftreten von Harmonischen und die Berechnung eines nach diesem Prinzip geschalteten Senders von 25 kW Leistung und 2500 m Wellenlänge an Hand von Kurven (Anodenstrom abhängig von Gitterspannung; Wirkungsgrad, Verluste, Gitterspannung usw. abhängig von Leistung) angegeben. Dann werden Senderschaltungen mit Fremdsteuerung oder mit Kraftverstärkern, welche eine möglichst große Konstanz der ausgesandten Welle gewährleisten sollen und die Art der günstigsten Modulation bei Telephonie mit Rücksicht auf Verluste und Verzerrungsfreiheit beschrieben, und der Einfluß einer Verstimmung der Antenne infolge äußerer Ursachen untersucht. Schließlich wird noch festgestellt, daß bei Anstoßen der Antenne ohne Zwischenkreis die Verluste in der Röhre bei kleiner Verstimmung sehr hoch werden.

Knoll

K. Berger. Der Kathodenstrahloszillograph als Registrierinstrument speziell für rasch verlaufende Vorgänge. Bull. Schweiz. Elektrotechn. Ver. 19, 688—694, 1928, Nr. 21. (Fortsetzung der in Bull. Schweiz. Elektrotechn. Ver. 18, 652ff., 1927, Nr. 11; 19, 292—301, 1928, Nr. 9 beschriebenen und vom Schweizerischen Elektrotechnischen Verein vor zwei Jahren zur Aufklärung der störenden atmosphärischen Spannungen in Leitungen und Anlagen begonnenen Arbeiten.) Verf. führt zunächst die an einen reinen Registrier-Kathodenstrahloszillographen zu stellenden Anforderungen auf, der nicht willkürlich ausgelöst schnelle Vorgänge (worunter nicht nur Gewitter, sondern wegen der Trägheit der Schalter usw. auch fast sämtliche Vorgänge in elektrischen Anlagen und Leitungen fallen) aufnehmen soll. Diese Anforderungen sind: 1. Der aufzunehmende Vorgang muß selbst die zur Vermeidung der Plattenschwärzung während der Ruhezeit nötige Vorablenkung des Kathodenstrahles aufheben und die Zeitablenkung in Tätigkeit setzen. Verf. gebraucht für diesen Zweck das Gábor'sche Kipprelais mit einer weiteren Röhre. 2. Der Kathodenstrahl muß ohne schädliche Erwärmungen und Zerstörungen in stundenlangem Dauerbetrieb brennen können. Verf. hat zu diesem Zwecke ein neues Entladungsrohr konstruiert. 3. Die zur Vermeidung der Plattenschwärzung während der langen Wartefristen nötige Strahlsperrevorrichtung (Vorablenkung) muß Kathodenstrahlen, positive Ionen und Röntgenstrahlen möglichst vollständig von der photographischen Schicht

halten und sich in kurzer Zeit aufheben lassen. Zu diesem Zwecke hat Verf. eine neue, früher beschriebene vierstufige rein elektrische Strahlsperrvorrichtung konstruiert (diese Ber. 9, 1300, 1928), die ihren Zweck ausreichend erfüllt. 4. Für Witteraufnahmen muß eine genügende Menge photographischen Materials im Vakuum bereitliegen, welches ohne Unterbrechung desselben erneuert werden kann. Eine zweckentsprechend durchgebildete Filmkassette hat Verf. angegeben. Hier beschrieben werden nur Entladerohr und Filmkassette des äußerlich der Crookes'schen Type gleichenden Oszillographen. Das Entladungsrohr ist aus dem von Busch 1927 beschriebenen Form, welche nur bis 20 kV brauchbar war, zu Spannungen bis 60 kV weiterentwickelt worden. Der Hauptunterschied besteht in der durch eine Reihe von konzentrischen Glasrohren bewirkten Einschränkung der Kathode, wodurch der äußere Überschlagsweg vergrößert werden kann, ohne daß im oberen Teil der Röhre Stoßionisation auftritt. Die durch drei Schlitze betätigte Filmkassette kann ein Band von 15 cm Breite und 30 m Länge aufnehmen. Die Bildgröße ist 15×10 cm, was einer Zahl von 300 Oszillogrammen entspricht. Zum Schluß werden mehrere Oszillogramme gezeigt (Abnisse des schnellsten Vorgangs etwa $2 \cdot 10^{-5}$ Sek.).

Knoll.

Bogoliouboff et N. Kryloff. Sur la théorie mathématique des oscillographes. C. R. 187, 938—940, 1928, Nr. 21. Als günstigster Dämpfungsgrad für die richtige Wiedergabe von Kurven wird der Wert $\alpha = 0,74$ errechnet. Für diesen Dämpfungsgrad wird eine Formel abgeleitet, die die Fehlergröße in Abhängigkeit von Trägheitsmoment und Richtkraft des aufzeichnenden Systems berechnen gestattet.

O. Werner.

Blondel. À propos de la théorie des oscillographes et appareils indicateurs. C. R. 187, 921—923, 1928, Nr. 21. Kritische Bemerkungen zu der vorstehend genannten Arbeit von N. Bogoliouboff und N. Kryloff. Die abgeleitete Formel für die Fehlergröße gelte nur für einen bestimmten Dämpfungsgrad und besitze daher keine allgemeine Bedeutung. Verf. faßt die aus seiner Theorie folgenden Forderungen in wenige Richtlinien zusammen: 1. Die Eigenfrequenz des aufzeichnenden Systems muß klein sein gegenüber der höchsten Federzugebenden Frequenz. 2. Zur Vermeidung des Phasenfehlers ist möglichst geringe Dämpfung zu verwenden. 3. Zur Reduktion des Amplitudenfehlers muß bei kontinuierlichen Kurven der Dämpfungsgrad $> 0,7$ bei un stetigen Kurven gleich 1 eingestellt werden. Die Forderungen widersprechen einander und man muß zu einem Kompromiß greifen. Im allgemeinen erweist sich ein Dämpfungsgrad etwas kleiner als 1, also die nahezu aperiodische Einstellung am günstigsten. Bei genauen Messungen empfiehlt Verf. die Berechnung der Korrekturen aus der Schwingungsgleichung oder die Anwendung des Rheographen nach Abraham.

O. Werner.

Th. Bähler. Die Theorie des Telephonrelais. Elektrot. ZS. 49, 1780—1784, 1810—1814, 1928, Nr. 49 u. 50. Die Arbeit ist ein Auszug aus der Dissertation des Verf., „De Theorie van het Electro Magnetische Telefoonrelais“. Technische Hochschule Delft, 1927. Verf. stellt die Bedingungen für m -fache Ankersicherheit eines Telephonrelais auf. Diese Bedingungen werden an Hand des Kraftdiagramms aus der Grundgleichung $P_m = m \cdot P_v$ abgeleitet, in der P_m die magnetische Zugkraft, P_v die Last darstellen. Die Rechnungen werden zunächst unter Annahme konstanter Permeabilität und unter Vernachlässigung der Streuung durchgeführt. Weitere Berechnungen zeigen jedoch, daß bei Annahme konstanter Permeabilität die Größe des Ankerfeldes nur wenig von der Streuung beeinflusst

wird. Die Wirbelströme beim Einschalten eines Relais mit Federvorspannung werden untersucht und daraus der Unterschied zwischen statischen und magnetischen Amperewindungen erklärt. Der letzte Teil der Arbeit umfaßt die Einschalterschaltungen mit Ankerbewegung. Der Einfluß von Ankerreibung und magnetischer Streuung wird berücksichtigt.

Alice Roehmann

F. Rutgers. Einfache graphische Darstellung von Wirk- und Blindleistung in Vektordiagrammen. Bull. Schweiz. Elektrotechn. Ver. 11 717—728, 1928, Nr. 22. Im Vektordiagramm wird der Stromvektor in Wirk- und Blindkomponente zerlegt und die Wirkkomponente um 90° gedreht. Die gedrehte Wirkkomponente und die Blindkomponente bilden zusammen mit dem Spannungsvektor je ein Rechteck, das Wirk- und Blindleistung nach Größe und Vorzeichen richtig darstellt. Eine solche Darstellung gestattet, die Wirk- und Blindleistungsverteilung einer ganzen Werksgruppe leicht zu übersehen. Es gilt der fundamentale Satz: Für sämtliche elektrisch zusammenarbeitende Objekte ist die Summe der Wirkleistungsaufnahmen gleich der Summe der Wirkleistungsabgaben und die Summe der Blindleistungsaufnahmen gleich der Summe der Blindleistungsabgaben.

Johannes Klug

Hermann Weissensee. Über hinreichende Dimensionierungsgleichungen elektrischer Maschinen. Dissertation Braunschweig 1928, 32 S. Für die Vorausberechnung von elektrischen Maschinen ist eine Dimensionierungsgleichung von der Form $N = \pi \cdot p_{t \max} \cdot D \cdot l_i \cdot n/60$ hinreichend. Hierin bedeuten N die Leistung, n die Drehzahl, D den Ankerdurchmesser, l_i die ideelle Ankerlänge und $p_{t \max}$ die maximale drehende Schubbelastung. Der Zusammenhang der Schubbelastung mit den elektrischen und magnetischen Größen wird berechnet. Hierzu werden Formeln für die Bemessung der Zahninduktion und der Stromdichte unter Berücksichtigung der Erwärmung, der Erregeramperewindungen und der Wirbelstromverluste durch das Nutenlängsfeld angegeben und Kurven tafeln aufgestellt, die es gestatten, in einfacher Weise die numerisch möglichen Werte der Schubbelastung zu ermitteln. Weiter wird die von Emde angegebene Dimensionierungsgleichung unter Verwendung der mittleren drehenden Schubspannung σ (Dreh Schub): $N = \pi^2 \cdot \sigma \cdot D^2 \cdot l_i \cdot n/60$, sowie die von Zarad vorgeschlagene Dimensionierungsgleichung, die die mittlere radiale Volumen schubkraft $\gamma_{\text{mittel}} = 4 \sigma/D$ einführt, besprochen.

H. E. Linck

F. Pinter. Über die von $\cos \varphi$ -Relais bewirkte selbsttätige Steuerung der Regeltransformatoren. Elektrot. ZS. 49, 1742—1745, 1928, Nr. 17. Der Ausgleich der Belastungen zwischen parallelarbeitenden Zentralen kann durch entsprechend $\cos \varphi$ -empfindliche Spannungsregelung, Synchronphasen schieber oder Regeltransformatoren erfolgen. Während mit beiden erstere ein Spannungs- und Blindstromausgleich schon im Entstehen durch Schnellregler selbsttätig möglich ist, läßt sich bei den Dreh- und Stufentransformatoren nur eine Regelung in mehr oder weniger groben Stufen erzielen. Die Möglichkeiten dieser Art selbsttätiger $\cos \varphi$ -Steuerung werden vom Verf. näher untersucht. Die mittlere Leistungsschwankung wird man in der Nähe der Vollast kleiner halten müssen als bei geringeren Belastungsgraden. Sie ist natürlich auch vom Unruhegrad des Netzes abhängig und davon, ob die übertragene Leistung zur Spitzendeckung oder zu gleichmäßiger Unterstützung dient. Der Drehtransformator bietet nur theoretisch die Möglichkeit einer kontinuierlichen Regelung gegenüber dem Stufentransformator. Praktisch fällt aber mehr die geringere Abnutzung seiner Steuerungsorgane ins Gewicht. Jedenfalls müsse

der Anwendung von relaisgesteuerten Regeltransformatoren die Netzverhältnisse gründlich berücksichtigt werden. Eine gegenseitige Störung der φ -Regelung mit der selbsttätigen Zentralenspannungsregelung ist indes nicht befürchtet. Die Automatisierung der $\cos \varphi$ -Regelung ist um so mehr zu befehlen, als bei vorhandener Druckknopfsteuerung nur wenige Relais mehr zuzuschaffen sind. *W. Pupp.*

Reiche. Über die Kurzschlußfestigkeit von Stromwandlern. *Elektrot. ZS.* 49, 1772—1776, 1928, Nr. 49. Durch Überströme werden in Stromwandlern die folgenden Gefahren bewirkt: 1. zerstörende Kräfte in den Wicklungen und Einführungen; 2. übermäßige Erhitzung der isolierenden Stoffe; 3. bedrohliche Spannungssteigerungen zwischen den Klemmen. Die aus Rechnung und Versuchen sich ergebenden Resultate führen zur Aufstellung der folgenden Anforderungen an einen kurzschlußfesten Stromwandler: a) unverrückbar betriebene Wicklung; b) Sicherung der Einführungen; c) reichlicher Leiterquerschnitt, um Überstrom angepaßt; d) Vermeidung von Vergußmasse und Öl; e) niedrige Streuinduktivität. — Diese Forderungen werden auf einige bekannte Stromwandlerformen kritisch bezogen. *A. Burmester.*

Eucken. Wärmeleitfähigkeit von Nichtmetallen und Metallen. *Phys. ZS.* 29, 565—566, 1928, Nr. 16. Leipziger Universitätswoche Juni 1928. S. 439.] *Max Jakob.*

F. Herzfeld. On atomic properties which make an element a metal. *Phys. Rev.* (2) 29, 701—705, 1927, Nr. 5. [S. 380.] *Killat.*

Peczalski et J. Cichocki. Conductibilité électrique des vapeurs de chlorure de potassium. *C. R.* 187, 534—536, 1928, Nr. 13. Erhitzt man ergfältig getrocknetes Kaliumchlorid im elektrischen Ofen auf etwa 500° C und darüber und mißt die Leitfähigkeit des Dampfes, der bei diesen Temperaturen Drucke von etwa 10^{-6} mm besitzt, so zeigt sich folgendes: Der Strom gehorcht dem Ohmschen Gesetz, d. h. die Leitfähigkeit ist konstant; die Elektroden (Kupfer) polarisieren sich merklich, Chlor scheidet sich an der Anode ab, wo es mit dem Metall reagiert. Daraus kann man schließen, daß es sich hier um eine rein elektrolytische Leitfähigkeit handelt, was bereits früher von den Verff. angenommen wurde. Der Dissoziationsgrad würde sich unter vorliegenden Bedingungen zu 0,002 berechnen. *G. Mierdel.*

M. Tyndall, L. H. Starr and C. F. Powell. The Mobility of Ions in Air. Part IV. Investigations by Two New Methods. *Proc. Roy. Soc. London* (A) 121, 172—184, 1928, Nr. 787. Es werden zwei neue Methoden angegeben, die eine genauere Messung der Ionenbeweglichkeiten ermöglichen, als es bisher der Fall war. Die erste ist eine modifizierte Wechselfeldmethode. Das Wesentliche an ihr ist die Verwendung von vier Gittern, die die Ionen passieren müssen. Im ersten und letzten Gitterpaar (AB und CD) liegt ein synchrones Wechselfeld mit überlagerter Gleichspannung. Die Bedingungen sind so eingestellt, daß in diesen Sperrfeldern nur immer zur Zeit des Spannungsmaximums ein zeitlich begrenztes Ionenbündel hindurchgelassen wird. Zwischen Gitter B und C liegen, die einen größeren Abstand voneinander besitzen, liegt ein konstantes Feld. Gemessen wird die Ionenmenge, die alle vier Gitter passieren kann, das ist natürlich nur die Ionen, die zum Durchlaufen der Entfernung BC eine Zeit gleich einem ganzzahligen Vielfachen der Schwingungsdauer des benutzten

Wechselfeldes brauchen. Durch Veränderung der Frequenz des Wechselstromes kann also das Beweglichkeitsspektrum einer Ionenart aufgenommen werden. Diese Methode hat neben einem vergrößerten Auflösungsvermögen den besonderen Vorteil, daß mit ihr Ionen verschiedenen Alters getrennt gemessen werden können, und daß ferner die Meßzeit selbst sehr klein ist. Die zweite Methode besteht darin, daß den Ionen durch ein System von Spalten ein zweimal rechtwinklig gebogener Weg vorgeschrieben wird. Die dazu nötigen Felder werden in sinnreicher Weise durch einen rotierenden Kommutator hergestellt. Zum Auffänger gelangen dann wieder nur diejenigen Ionen, deren Geschwindigkeit in einem bestimmten Verhältnis zur Umlauffrequenz des Kommutators steht. An Resultaten wurden mit beiden Anordnungen folgende gewonnen: Negative Ionen in Luft haben eine von ihrem Alter unabhängige Beweglichkeit, die aber mit zunehmender Feuchtigkeit abnimmt. Positive Ionen besitzen im Initialzustand (Lebensdauer etwa 0,02 Sek.) eine etwas größere Beweglichkeit als im Endstadium ($> 0,2$ Sek.). Allerdings ist die Beweglichkeit der Initialionen nicht so gut reproduzierbar wie die der alten Ionen, was auf chemische Veränderungen des Füllgases, unter Umständen unter der Einwirkung der zur Ionisation benutzten α -Strahlen, zurückgeführt wird. Die Beweglichkeit der alten Ionen erweist sich als unabhängig vom Wasserdampfgehalt; das „Spektrum“ ist hier nicht so scharf begrenzt wie bei den negativen Ionen. Beimischung von Propylalkoholdämpfen ergibt Ionen, deren Beweglichkeiten vom Alter vollständig unabhängig sind. In sehr reinem Stickstoff treten unmittelbar nach dem Füllen des Apparats Ionen extrem hoher Beweglichkeit auf, die man wohl als freie Elektronen ansprechen muß. Nach 18 Stunden verschwinden diese schnellen Ionen wieder, vermutlich infolge von Verunreinigungen, die aus den Gefäßwänden frei werden.

G. Mierdel

A. M. Tyndall, G. C. Grindley and P. A. Sheppard. The Mobility of Ions in Air. Part V. The Transformation of Positive Ions at Short Ages. Proc. Roy. Soc. London (A) 121, 185–194, 1928, Nr. 787. Frühere Versuche (s. vorstehendes Referat) hatten ergeben, daß z. B. in Luft das Verhältnis der Anzahl von Initialionen zu der von alten Ionen nicht reproduzierbar ist. Diese Tatsache wird auf die Verwendung von luftdicht abgeschlossenen Gefäßen und demgemäß sich bemerkbar machende chemische Veränderungen des Füllgases (α -Strahlen!) zurückgeführt. Hierfür weitere Belege zu fördern, ist der Zweck vorliegender Arbeit. Die Beweglichkeit der Ionen wird mit der bekannten Luftstrommethode gemessen. In der Ionenerzeugungskammer werden dem Gas verschiedene Verunreinigungen zugeführt, und ihre Wirkung in bezug auf das Verhältnis der beiden Ionenarten wird studiert. Ein geringer Ozonzusatz – Ozonröhre oder Spitzenstrom – beschleunigt das „Altern“ der Ionen, d. h. vermehrt den Anteil an Ionen des Endstadiums. Im entgegengesetzten Sinne wirkt die Anwesenheit von MnO_2 , das den Ozonzerfall beschleunigt und daher die Gleichgewichtskonzentration zugunsten geringeren Ozongehalts verschiebt. Zusatz von Alkoholdämpfen hingegen reduziert den Anteil an alten Ionen. Obwohl sich feste Vorstellungen über den Mechanismus des Ionenalters auf Grund dieser Messungen noch nicht machen lassen, so scheinen sie doch geeignet, mancherlei Widersprüche in früheren experimentellen Ergebnissen zu klären.

G. Mierdel

Heinz Pose. Experimentelle Untersuchungen über die Diffusion langsamer Elektronen in Edelgasen. ZS. f. Phys. 52, 428–447, 1928, Nr. 5/6. Es werden die theoretischen Überlegungen von G. Hertz, nach denen man die Bewegungen langsamer Elektronen unter dem Einfluß eines elektrischen

als als Diffusionsvorgang aufzufassen hat, bei Neon, Argon und einem Gemisch Neon und Helium experimentell geprüft. Eine Versuchsreihe behandelt Diffusion von Elektronen in dem feldfreien Raume zwischen zwei auf gleichem Potential befindlichen Platten. Die Elektronen gehen von einem Punkte der einen Platte aus, und es wird das Verhältnis der Zahl der auf die andere Platte gelangenden zu der Zahl der auf die Ausgangsplatte zurückdiffundierenden Elektronen gemessen. Dies Verhältnis sollte nach der Theorie $\frac{4}{3} \lambda/a$ sein, wenn λ den Abstand zwischen den beiden Platten, a die mittlere Weglänge der Elektronen bedeutet. Auf diese Weise war es möglich, die mittlere Weglänge der Elektronen zu bestimmen. Sie ergab sich innerhalb der Fehlerquellen in Übereinstimmung mit den nach direkten Methoden gefundenen Werten. Bei einer weiteren Versuchsreihe wurde die Zahl der auf die zweite Platte gelangenden Elektronen der Abhängigkeit von einer verzögernden oder beschleunigenden Spannung zwischen den Platten gemessen und mit den sich für diesen Fall aus der Theorie ergebenden Formeln verglichen. Auch hier zeigte sich im Charakter der Kurven weitgehende Übereinstimmung mit der Theorie.

Pose.

Edward Boucher. The drop of potential at the cathode in flames. Phys. Rev. (2) 31, 833—850, 1928, Nr. 5. Das Feld zwischen zwei Platten innerhalb einer Bunsenflamme ist infolge von Raumladungswirkung schwerer beweglichen positiven Ionen an der Kathode konzentriert (Kathodenfall). J. J. Thomson hat die Verhältnisse bereits früher rechnerisch behandelt, allerdings unter Vernachlässigung der Ionenrekombination. Diese Lücke wird hier ausgefüllt, und durch Integration der üblichen Feldgleichungen folgen Beziehungen zwischen der Ionenbeweglichkeit und gewissen, direkt meßbaren Größen der Entladungsstrecke. Die Rechnungen werden außerdem noch für einen Zylinderfeld durchgeführt. Gemessen wird mit einer Langmuirsonde die Ladungsverteilung in einer reinen und einer mit Kochsalz geschwängerten Bunsenflamme. Aus dem Kathodenfall und der Größe der Schichtdicke, das ist die Ladung der positiven Raumladung an der Kathode, wird die Beweglichkeit k der positiven Ionen nach den oben erwähnten Formeln berechnet. Als Mittelwerte verschiedener Messungen ergibt sich an ebenen Elektroden für k der Wert 12,3 bzw. 7,2 cm²/Volt . sec in reiner bzw. NaCl-Flamme, und an zylindrischen Elektroden 12,6 bzw. 9,1. Das sind Zahlen, die auch den nach der kinetischen Theorie berechneten recht gut entsprechen.

G. Mierdel.

W. Shipley and Chas. F. Goodeve. High voltage arcing and alternating current electrolysis. Trans. Roy. Soc. Canada (3) 22 (Sect. III), 87—102, 1928, Nr. 1. Mit Hilfe der beschriebenen Apparate bestimmen Verff. das Maß der Zersetzung eines siedenden alkalischen Elektrolyten zwischen Stahldrahtelektroden bei Spannungen zwischen 110 und 2100 Volt und verschiedenen Stromdichten. Es wurde gefunden, daß die Zersetzung im Hochspannungsbogen vom Faradayschen Gesetz und von den Regeln der Wechselstromelektrolyse unabhängig ist. Sie wird in erster Linie durch den Verbrauch an elektrischer Energie bestimmt. Bei konstanter Stromstärke nimmt die Zersetzung durch Vergrößerung des Elektrodendurchmessers zu. Zwischen dem Beginn der Lichtbogenbildung und dem Potential zwischen den Elektroden einerseits und der Stromdichte andererseits wurden Beziehungen abgeleitet und der Einfluß von Druck auf die Bogenbildung untersucht. Die Zersetzung scheint eine Folge der hohen Lichtbogentemperatur zu sein.

St. Handel.

Yoshihiko Terada and Kiyohiko Yumoto. Ignition of Gas by Spark and its Dependency on the Nature of Spark. Proc. Imp. Acad. Tokyo 4.

467—470, 1928, Nr. 8. Zur Funkenerregung diente ein 100 Volt-, 1 kW-Transformator mit dem Umdrehungsverhältnis 200; der durch den primären Stromkreis geleitete Gleichstrom wurde durch ein Pendel oder durch verschiedene Arten von Umschaltern unterbrochen. Funken verschiedener Natur wurden einmal durch Änderung des sekundären Stromkreises, der entweder keine zusätzliche Kapazität oder einen großen Widerstand enthielt, oder in den parallel zur Funkenstrecke eine große Kapazität oder endlich außer dieser ein in Reihe geschalteter großer Widerstand (Schiefergriffel) geschaltet war, sodann bei einem gegebenen sekundären Stromkreis durch die Art der Unterbrechung des Primärstromes wie oben angegeben bewirkt. Die Funkenstrecke verlief horizontal oder vertikal, die Funkenlänge wurde konstant auf etwa 4 oder 2 mm gehalten. Gezündet wurde das mit Wasserdampf bei Zimmertemperatur gesättigte Gemisch von 16 % Kohlenoxyd und 84 % Luft, das der Grenze der Brennbarkeit nahe liegt. Ist weder eine zusätzliche Kapazität noch ein großer Widerstand vorhanden, so erfolgt, gleichgültig, wie der Primärstrom unterbrochen wird, Zündung, wobei die Stärke des Primärstromes 2 Amp. übertrifft, obwohl die Leuchtkraft des Funkens sehr gering ist. Bei parallel geschalteter Kapazität reicht dagegen die Stärke des Primärstromes von 4 Amp. bei keiner Art der Stromunterbrechung zur Zündung aus, trotz der im Vergleich zu dem vorigen Falle großen Leuchtkraft des Funkens. Ist außer dieser parallel geschalteten Kapazität noch ein Widerstand in Reihe geschaltet, so tritt trotz der geringen Leuchtkraft des Funkens bei jeder Art der Unterbrechung Zündung ein, sobald ein Funke überspringt. Im zweiten Falle (in den beiden anderen war wegen zu großer Lichtschwäche des Funkens die photographische Aufnahme auf einem rotierenden Film ohne weitere Maßnahme nicht möglich) erwies sich der Funke als oszillatorisch; der Abstand der einzelnen Funken und ihre Gesamtzahl hängen von der Kapazität und von der Art der Stromunterbrechung ab. Im allgemeinen ist zur Zündung eine um so größere Stärke des Primärstromes erforderlich, je größer die parallel geschaltete Kapazität ist. Der Vergleich mit den Photogrammen ergibt, daß die Entzündlichkeit mit der Gesamtzahl der während der einzelnen Entladung übergehenden Funken, und ceteris paribus mit der Gesamtdauer der oszillatorischen Entladung wächst. Photographische Aufnahmen zur Untersuchung der Feinverpflanzung der Verbrennung führten zu Ergebnissen, die von dem nach der Theorie von J. D. Morgan (*Journ. chem. soc.* **115**, 94, 1919; *Phil. Mag.* **49**, 323, 1925; *E. Taylor Jones*, *J. D. Morgan*, *R. V. Wheeler* (*Phil. Mag.* **43**, 359, 1927)) zu erwartenden Verhalten vielfach abweichen.

Böttger

E. Mathias. Contribution à l'étude de la matière fulminante. Composition spontanée et sans bruit sensible de certains éclats sphériques de grand diamètre. *C. R.* **184**, 312—314, 1927, Nr. 6. Auf Grund seiner höchst merkwürdigen Vorstellungen über die Natur der Kugelblitze, die der Verf. bereits in mehreren vorangehenden Abhandlungen entwickelt hat, stellt er ohne weitere Beweise eine Reihe neuer Behauptungen auf, die dem Ref. wenig überzeugend erscheinen und bezüglich derer auf das Originäre verwiesen wird.

H. Benndorf

R. Audubert et Mlle M. Quintin. Sur l'étude des contacts imparfaits de courants continus. *C. R.* **187**, 972—974, 1928, Nr. 22. Verff. untersucht vor allen Dingen den Kontakt zwischen Siliciumplatten mit oxydierter Oberfläche und Kohle. Die Leitfähigkeit ändert sich reversibel (ohne Hysterese) mit der Spannung, dieser proportional, wobei der Proportionalitätsfaktor bei positivem

ößer ist, also Gleichrichtung. Die gleichrichtende Schicht verträgt, je nach ihrer Dicke, eine Durchschlagsspannung von 6 bis 18 Volt. Ein Durchschlag zerstört die Gleichrichtereigenschaft.
R. Holm.

Janziska Seidl. Untersuchungen am selbsttönenden Kristall. Wiener Ber. 135 [2a], 453–464, 1926, Nr. 9. Die Verf. hat die früher veröffentlichten Versuche über den selbsttönenden Rotzinkkristall (vgl. diese Ber. 7, 582, 1926) in verschiedenen Richtungen ergänzt. Das früher nur vermutete Auftreten einer Entladung an der Berührungsstelle ist direkt beobachtet worden. Zwei parallel geschaltete Widerstände, der der Gasstrecke und der der Kontaktstelle, scheinen die Charakteristikum der Erscheinung zu bilden. Jeder Vermehrung der Stromstärke in der Gasstrecke entspricht eine Frequenzerhöhung. Die Frequenz sinkt aber bei wachsendem Belastungsdruck und sie steigt zunächst bei abnehmendem Gasdruck bis zu einem Maximum an, um im Hochvakuum wieder geringer zu werden. Daß die Gasstrecke wesentlich, beweisen auch Eintauchversuche. Statt der Stahlspitze können auch Drähte aus Al, Ag, Cu, W als Gegenelektroden verwendet werden. Der Kristall spricht im allgemeinen leichter an, wenn er mit dem Auspol der Batterie verbunden ist; jedoch gelingt bei günstiger Einstellung unermindertes Weitertönen beim Polwechsel. Die Lage der Kristallachse scheint einen Einfluß; auch synthetisches Rotzinkerz ist verwendbar. Die Kristalle ohne angeschalteten Schwingungskreis sind für Übertragung von Mikrophonströmen brauchbar und sollen zur Konstruktion membranloser Lautsprecher verwendet werden.
Cermak.

Franz Wolf. Versuch über die Polarisationsfähigkeit eines Elektronenstrahls. ZS. f. Phys. 52, 314–317, 1928, Nr. 5/6. Ein Elektronenstrahl müßte, falls die Elektronen magnetische Dipole sind, beim Durchgang durch ein Magnetfeld in einen gewissen Polarisationszustand geraten. Experimentelle Analyse eines solchen Strahles mit einer auf Elektronenreflexion beruhenden Anordnung zeigt diesen solchen Effekt.
F. Wolf.

Einhold Viohl. Messung der Wärmeentwicklung bei der Kondensation von Elektronen in Metallen. Ann. d. Phys. (4) 87, 176–196, 1928, Nr. 18. Die Arbeit stellt das Gegenstück dar zu der zuerst von A. Wehnelt und J. J. Jentzsch geführten Untersuchung über die Abkühlung eines Glühfadens bei der Emission von Elektronen. Es wird hier die bei dem Einfall von Glühelektronen auf Nickel auftretende Wärmetönung (Kondensationswärme) gemessen. Die Schwierigkeit beruht vornehmlich in der Elimination derjenigen Wärmeentwicklung, die von dem Verlust der kinetischen Energie herrührt. Diese durch das angelegte Potential, den Potentialabfall auf dem Glühfaden und die wirkenden Kontaktpotentiale bedingte Elektronengeschwindigkeit wird im Gegensatz zu früheren Messungen von O. W. Richardson mittels spektraler Geschwindigkeitsmessung durch ein Magnetfeld ermittelt. Dadurch wird die Geschwindigkeit der fallenden Elektronen bis auf 0,1 Volt bestimmt. Der Elektronenempfänger ist zur Vermeidung von Sekundäremission als Faradaykäfig ausgestaltet. Die Erwärmung des Metallblockes wurde mit einem Thermoelement gemessen. Als Kondensationswärme pro Mol wurden 97 800 cal gefunden, was einem Einkristallpotential von 4,24 Volt entsprechen würde, also etwa der Größe der Austrittspotentialität.
Viohl.

J. Davisson and L. H. Germer. Reflection and refraction of electrons by a crystal of nickel. Proc. Nat. Acad. Amer. 14, 619–627, 1928, Nr. 8.

Die bekannten Elektronenbeugungsversuche an Nickelkristallen werden festgestellt. Obwohl für die Winkelverteilung der an einer Kristallfläche reflektierten Elektronen die Bragg'sche Beziehung recht gut stimmt, so zeigen sich doch in einer genaueren Analyse systematische Abweichungen, die man in bekannter Weise deuten sucht durch die Annahme eines von 1 verschiedenen Brechungsindex für Elektronenwellen innerhalb des Kristalls. Die Schwierigkeit ist hier, die richtige Zuordnung der einzelnen Lauepunkte zu den Ordnungszahlen zu finden. Zwischen den sich hier bietenden Möglichkeiten zu entscheiden, werden Versuche in der Weise angestellt, daß die regelmäßige Reflexion von Elektronen unter einem festen Winkel, aber bei veränderlicher Geschwindigkeit gemessen wird. Es ergeben sich so Kurven der reflektierten Elektronenmenge gegen die reziproke de Broglie-Wellenlänge, die eine Reihe scharfer, äquidistanter Maxima aufweisen und zwar fallen diese nicht zusammen mit den nach der Bragg'schen Beziehung berechneten Stellen. Dieses ganze recht umfangreiche Beobachtungsmaterial wird nun diskutiert und in gewisser Weise auch statistisch behandelt. Es zeigt sich, daß nur eine bestimmte Zuordnung zwischen Interferenzpunkt und Ordnungszahl einen einigermaßen glatten Verlauf des daraus berechneten Brechungsindex ergibt, nämlich die, daß man einem zwischen zwei Bragg'schen Maxima liegenden Elektronenbeugungsmaximum stets dasjenige mit der größeren Ordnungszahl zuweist. Allerdings gehorcht auch dann noch der Verlauf des Brechungsindex nur für Geschwindigkeiten oberhalb 150 Volt der von der Wellenmechanik geforderten Beziehung $n = \sqrt{1 + \varphi/V}$, worin φ die Ablösearbeit ist. Unterhalb 150 Volt dagegen tritt ein sonderbarer Kurvenverlauf zutage, der rein äußerlich einigermaßen an die Verhältnisse bei der anomalen Dispersion erinnert. *G. Miernowski*

Alb. Perrier. Sur un électro-aimant de laboratoire à transformation multiples. *Helv. Phys. Acta* 1, 457–462, 1928, Nr. 7/8. [*C. R. Séances Société Suisse de phys., Lausanne 1928.*] Der beschriebene Apparat sollte trotz Anwendung nur mäßiger pekuniärer Mittel doch möglichst verschiedenen Zwecken dienen, wie sie die Aufgaben eines physikalischen Instituts mit sich bringen, und daher mit denselben Hauptbestandteilen die Herstellung vertikaler, horizontaler und radialer Felder von verschiedener Stärke und Ausdehnung ermöglichen. Anstatt die Verwendung einer Erregerwicklung aus wasserdurchströmten viereckigen Hohldrähten mußte der Verf. verzichten, er verwendete dafür aber ebensolche Volldrähte, die gegenüber den Runddrähten in elektrischer und thermischer Beziehung erhebliche Vorteile bieten. Die Magnetisierungsspulen wurden unter- und verschieden stark ausgebildet, so daß man einerseits das Feld an den Enden der Stücke besonders verstärken, andererseits auch nach Bedarf durch Beseitigung einzelner Spulen Raum für die Herstellung sehr ausgedehnter Felder gewinnen konnte. Wegen der Einzelheiten der Konstruktion muß auf das Original verwiesen werden. Nähere Angaben über die Wirksamkeit des Apparats sind in Aussicht gestellt. *Gumli*

Edmund C. Stoner. Magnetism and Molecular Structure. *Phil. Mag.* 3, 336–356, 1927, Nr. 14. Aus den optisch gewonnenen Daten über die Größterme der Ionen der Elemente mit den Ordnungszahlen 19 bis 28 (nach Hurst) ergeben sich Momentwerte, welche fast alle nicht mit den gemessenen übereinstimmen. Die Suszeptibilität der Edelgase stimmt nur in der Größenordnung mit der aus dem Ionisierungspotential berechneten überein. Die Deutung des Paramagnetismus von O_2 und NO macht ebenfalls beim Vergleich mit den Bandenspektren prinzipielle Schwierigkeiten. *Gerle*

Terre Weiss. Sur le moment atomique dans les complexes de la famille du fer. C. R. 184, 417—419, 1927, Nr. 8. Die Cabrerasche Kurve, welche die Magnetonezahl der Ionen als Funktion ihrer Elektronenzahl darstellt, enthält bekanntlich einige Ionen dann nicht, wenn sie als Komplexionen auftreten. Sie scheinen dann eine um vier Einheiten größere Ordnungszahl zu haben als die einfach gebundenen Ionen. Verf. sieht als effektive Atomzahl der Komplexionen die Größe $N' = N - n + 2i - 2p$ an. Hierin bedeutet N die Atomzahl des neutralen Atoms, n die Valenzzahl, i die Koordinationszahl. Nach Sidgwick gehören zu jeder Koordinationszahl zwei Elektronen, welche das Zentralatom und das Komplexion gemeinsam umkreisen. p ist die Anzahl von Elektronenpaaren mit dem Moment Null, deren Bildung nach Lewis die chemische Vereinigung entspricht. p ist meistens gleich 4 ($2p = 8$, Edelgascharakter), soll aber auch unter dem Einfluß der M -Schale entsprechend der Koordinationszahl 6 sein können. Die so berechneten effektiven Atomzahlen legen die Komplexionen an die richtige Stelle der Cabreraschen Kurve. Verf. berechnet in gleicher Weise die effektiven Atomzahlen von Nickelcarbonyl $[\text{Ni}(\text{CO})_4]$ und Eisencarbonyl $[\text{Fe}(\text{CO})_5]$. CO wird als Komplex mit der Koordinationszahl 4, bzw. 5, und der Valenz Null angenommen, p gleich 4 gesetzt. Man erhält dann für beide Körper $N' = 28$ und entsprechend der Cabreraschen Kurve das Moment Null. In der Tat sind beide Substanzen diamagnetisch. Gerlach.

José Würschmidt. Teoria de los imanes elementales. Parte Primera. Publ. Univ. Nac. de Tucumán Nr. 1, 36 S., 1927. Gerlach.

J. Forrest. Magnetic Anisotropy of Cubic Crystals. Phil. Mag. (7) 3, 464—476, 1927, Nr. 14. Messungen der Suszeptibilität von kubischen Kristallen in verschiedenen Richtungen der Würfelebene zeigen zwei Gruppen von Kristallen: solche mit Maxima der Suszeptibilität längs der binären Achsen und Minima längs der vierzähligen Achsen (z. B. Magnetit und die Alaune); und solche mit Maxima in den vierzähligen und Minima in den zweizähligen Achsen (z. B. Eisen, Pyrit, Flußspat, Natriumchlorid, Kupfer). Verf. führt ältere theoretische Betrachtungen von Peddie durch, indem er die Richtungsvariation innerer magnetischer Kräfte für bestimmte Annahmen über die Lage der magnetischen Achsen der einzelnen Ionen und (entsprechend dem Kristallgitter der betreffenden Substanzen) ein magnetisches Gitter berechnet. Gerlach.

Joachim Pfaffenberger. Über den Barkhauseneffekt. Ann. d. Phys. (4) 7, 737—768, 1928, Nr. 22. Verf. stellt sich die Aufgabe, die genaue Verteilung der Barkhausengeräusche über die ganze Magnetisierungsschleife zu untersuchen, um zu sehen, ob die Geräusche energetisch mit der von Adelsberger (Ann. 83, 184, 1927; diese Ber. 8, 1819, 1927) festgestellten Verteilung der Wärmeentwicklung längs der Magnetisierungsschleifen in Zusammenhang gebracht werden können. Die angewandte Meßmethode verwendet ein Saitengalvanometer als Ausgang eines Dreiröhrenverstärkers. Die Empfindlichkeit der angegebenen Apparatur (etwa 1000fache Verstärkung und eine Galvanometerempfindlichkeit von etwa 10^{-7} Amp./mm) erfordert erhebliche Schutzmaßnahmen gegen Störungen. Untersucht wurden Stahl- und Nickeldrähte. Von den Ergebnissen ist hervorzuheben, daß weiches Material einen stärkeren Gesamteffekt gab als härteres, daß also keine einfache Beziehung des Barkhauseneffektes zu den Wärmeverlusten besteht. Wohl aber liegt für ein und dasselbe Material der Hauptanteil des Effektes an der steilsten Stelle der Magnetisierungsschleife. Reversible Magnetisierungen geben ohne Geräusch. Die Verteilung der Geräusche geht für Stahl im allgemeinen

der der Wärmeverluste für ein und dieselbe Probe parallel. Die Größe und Anzahl der erzielten Effekte hängt von der Geschwindigkeit der Feldänderungen ab, die Summe der Effekтамplituden ist jedoch von ihr unabhängig. Für Nickel wurden etwas abweichende Resultate erhalten. Verf. versucht weiterhin, die Größe der gleichzeitig umklappenden Gebiete experimentell zu bestimmen, indem er den Probedraht mit zwei gegeneinander verschiebbaren Spulen, die gleichsinnig oder entgegengesetzt geschaltet werden können, abtastet. Die Größe der so gemessenen Kohärenzgebiete wird zu ungefähr 3 mm Längsausdehnung angegeben.

O. v. Auwers

N. Akulov. Über die Magnetostriktion der Eiseneinkristalle. ZS. f. Phys. 52, 389—405, 1928, Nr. 5/6. Eines der wichtigsten Probleme des Ferromagnetismus ist die Berechnung der Kopplungs- und Orientierungskräfte, mit denen die Ionen im ferromagnetischen Kristallgitter aufeinanderwirken. Zur Lösung dieser Aufgabe muß man folgende Grundfragen beantworten können: 1. Hat das Ion des untersuchten Kristalles nur ein magnetisches, oder auch ein elektrisches Moment, das nicht vernachlässigt werden darf? 2. Kann man bei der Berechnung der magnetischen Kräfte, mit denen die Ionen aufeinander wirken, diese als einfache Dipole behandeln? 3. Wie weit ändert sich die Größe des magnetischen Momentes des Ions, wenn wir ihm eine andere Richtung relativ zu den Hauptachsen des Kristallgitters geben? Die mathematische Durchführung des Problems, die im Auszug nicht wiedergegeben werden kann, führt zur Berechnung der Ausdehnungsenergie des Dipolgitters, aus der sich die Elektro- und Magnetostriktion beliebiger Kristalle ergeben. Die theoretischen Kurven sind nach Lage, Zahl und Größenordnung der Maxima in guter Übereinstimmung mit den experimentellen Kurven von K. Honda und Y. Mashiyama für die Magnetostriktion von Eiseneinkristallen, und zwar gilt dies für die Lage und das Vorzeichen der Perioden streng, für die absolute Größe der Elongationen größenordnungsmäßig. Man kann daraus schließen, daß 1. die Ionen des Eisens kein merkliches elektrisches Dipolmoment haben und 2. die Ionen des Eisens bei der Berechnung der magnetischen Kopplungskräfte, mit denen sie aufeinander einwirken, in erster Annäherung als einfache magnetische Dipole behandelt werden können.

O. v. Auwers

J. B. Seth, Chetan Anand und Mahabir Dayal. Änderung der Magnetisierungsintensität eines Eisendrahtes beim Recken. ZS. f. Phys. 52, 382—388, 1928, Nr. 5/6. Verff. messen die Magnetisierungsintensitätsänderungen, die ein Eisendraht erleidet, wenn man ihn in einem magnetischen Longitudinalfeld reckt. Die Ausschlag-Dehnungskurven ähneln ohne Entmagnetisierung zwischen jedem Meßpunkt steilen Magnetisierungsschleifen. Entmagnetisiert man dagegen vor jeder weiteren Dehnung sorgfältig, tritt in allen Feldern vor dem Übergang zur „Sättigung“ ein ausgeprägtes Maximum auf, das kurz vor dem Zerreißen in der Nähe der Elastizitätsgrenze liegt, ähnlich wie bei den Kurven der Dehnungs-Spannungsdiagramme. Man kann aus diesem Parallelismus auf Identität der Ewing-Weberschen Molekularmagnete mit den Eisenmolekeln schließen. Die Versuche sollen an Nickel fortgesetzt werden.

O. v. Auwers

W. Gerlach. Die magnetische Suszeptibilität der Alkalidämpfe (Nach Versuchen von E. Lehrer, sowie besonders von A. Roth.) Verh. d. I. Phys. Ges. (3) 8, 22—23, 1927, Nr. 2. Vorläufige Mitteilung über eine Methode zur Bestimmung der Suszeptibilität der Alkalidämpfe. Die Curiekonstante für Kalium ergibt sich zu 0,37 pro Mol.

Gerlach

F. Stogoff und W. S. Messkin. Kupferstähle mit hohem Kohlenstoffgehalt. Stahl u. Eisen 48, 1743—1744, 1928, Nr. 50. Auszug aus Arch. f. Eisenhüttenw. 2, 321, 1928/29. [S. 387.] *Berndt.*

J. O. Strutt. Enkele hydrodynamische vraagstukken en hun electromagnetische beteekenis. Physica 8, 273—278, 1928, Nr. 8. Es wird bereits von Lord Kelvin erwähnte hydrodynamische (potentialtheoretische) Betrachtung hochfrequenter Probleme angewandt auf den Fall eines Zylinders mit kreisförmigem und von elliptischem Querschnitt, der sich in einer langen, mit hochfrequentem Wechselstrom beschickten Spule befindet. Ist W_1 die in der Umgebung des Zylinders dissipierte Wärme, wenn die Zylinderachse in der Spulenachse liegt. W_t die ebenso gemessene Wärme, wenn die Zylinderachse senkrecht auf die Spulenachse steht, so ergibt sich für den Kreiszyylinder $W_t/W_1 = 2$, während für den elliptischen Zylinder W_t/W_1 eine Funktion des Achsenverhältnisses β der Querschnittsellipse ist. In diesem letzteren Falle ergibt sich, daß W_t nicht abhängt vom Winkel, den die Spulenachse mit der großen Achse der Querschnittsellipse macht und wenig abhängt von β , solange dieses sehr klein ist. *Scheel.*

John R. Carson and Ray S. Hoyt. Propagation of Periodic Currents over a System of Parallel Wires. Bell Syst. Techn. Journ. 6, 495—545, 1927, Nr. 3. Im ersten Abschnitt wird eine formal mathematische Theorie der Ausbreitung von Wechselströmen über ein nur an den Enden erregtes System paralleler Leiter entwickelt. Die hergeleitete Theorie ist im wesentlichen eine Erweiterung der klassischen Theorie der Übertragung über einen einzelnen Draht (mit Erdableitung). Im zweiten Kapitel werden analytisch die Ausbreitungsvorgänge über eine Leitung oder einen Kreis untersucht, dem auf seiner ganzen Länge eine gegebene EMK aufgedrückt wird. Die resultierende Lösung kann unmittelbar auf die Theorie der Antenne, des Übersprechens und der Interferenz angewendet werden. In den letzten beiden Abschnitten wird eine mehr synthetische Methode hergeleitet, die auf dem Ersatz des aufgedruckten Feldes durch „Äquivalent-EMKe“ beruht. Diese induktive Methode hat den Vorzug der Anschaulichkeit und hat sich für die Behandlung der drei oben genannten Probleme als glücklich herausgestellt. Sie wird im letzten Abschnitt durch zwei Anwendungen illustriert. *Sewig.*

J. Pa. Bromwich. Heaviside's Formulae for Alternating Currents in Cylindrical Wires. Phil. Mag. (7) 6, 842—854, 1928, Nr. 38. Schon Heaviside gab für zwei Probleme dieser Gattung vollständige Lösungen in Besself'schen Funktionen an. Da in letzter Zeit meist auf andere Lösungen von Lord Kelvin Bezug genommen wird, der zum Teil offenbar Heavisides Ergebnisse nicht beachtet hatte, greift der Verf. das alte Problem und die Grundvorstellungen der letzteren wieder auf, um dafür neue Beweise und Anwendungen zu liefern. Die Energie des elektromagnetischen Feldes steckt im umgebenden Raum. Aus den Randgleichungen des Feldes leiten sich die Ausdrücke für den Widerstandsoperator ab, die nach Besselschen Funktionen entwickelt werden. Einige Beispiele werden zahlenmäßig ausgewertet. *W. Pupp.*

Pollaczek. Über die Felder der Wechselstromleitung mit Erde und einer Horizontalantenne. I. Teil. Elektr. Nachr.-Techn. 4, 295—304, 1927, Nr. 7; II. Teil, ebenda S. 515—525, Nr. 12. *Scheibe.*

Victor G. Smith. A mathematical study of radio frequency amplification. Proc. Inst. Radio Eng. 15, 525—536, 1927, Nr. 6. Die beiden induktiv gekoppelten Transformatorrenkreise sollen durch die Selbstinduktionen L_1 bzw. L_2 die Kapazitäten C_1 bzw. C_2 und die Ohmschen Widerstände R_1 bzw. R_2 charakterisiert sein. Wirkt auf den ersten Kreis eine Wechselspannung der Kreisfrequenz ω und der Amplitude E_1 , so müssen bei maximalem Sekundärstrom die Bedingungen

$$\frac{L_1 \omega - \frac{1}{C_1 \omega}}{R_1} = \frac{L_2 \omega - \frac{1}{C_2 \omega}}{R_2} \quad \text{und} \quad M^2 \omega^2 = R_1 R_2 + \left(L_1 \omega - \frac{1}{C_1 \omega} \right) \left(L_2 \omega - \frac{1}{C_2 \omega} \right)$$

erfüllt sein. M = gegenseitige Induktivität. Daraus folgt, daß man den Primärkreis nicht abzustimmen braucht, da die Maximalbedingungen durch geeignete Wahl von L_2 , C_2 und M erfüllt werden können. Der sekundäre Strom wird durch $E_1/2\sqrt{R_1 R_2}$. Dies führt zu einer Röhrenkonstante $\mu/\sqrt{R_p}$, wo μ den Spannungsverstärkungsfaktor der Röhre und R_p ihren inneren Widerstand bedeutet. Die Röhrenkonstante bildet ein Maß für die Leistungsfähigkeit einer Röhre im Hochfrequenzverstärker. Man erhält auch eine Spulenkonstante $L_2 \omega/\sqrt{R_2}$, die die Güte der Sekundärspule mißt. Der sekundäre Strom ergibt sich zu

$$\frac{E_1}{\sqrt{R_1^2 + \left(L_1 \omega - \frac{1}{C_1 \omega} \right)^2} R_1 + \frac{M \omega}{\sqrt{R_1^2 + \left(L_1 \omega - \frac{1}{C_1 \omega} \right)^2}} R_2}$$

Der Einfluß der Röhrenkapazität läßt sich durch einen komplexen Verstärkungsfaktor der Röhre und eine komplexe Röhrenimpedanz berücksichtigen. *Baumgardner*

Yasusi Watanabe. Über die günstigste Belastung des Hochfrequenzgenerators. Elektr. Nachr.-Techn. 5, 259—267, 1928, Nr. 7. Rechnerisch wird die günstigste Belastung eines Hochfrequenzgenerators aufgesucht, erstens den Fall, daß der Wert des Produktes aus der Klemmenspannung des Generators und dem Strom, d. h. die Belastung in Volt · Ampere gegeben ist, und zweitens für den Fall eines vorgegebenen Leistungsverlustes im Generator. Den Zahlenbeispielen liegen betriebsmäßige Messungen zugrunde. *Severin*

A. Ristow. Die Fernbedienung von Funkempfangsanlagen. (Unter Verwendung der zur Fernleitung der Tonfrequenzen dienenden Doppelleitung). Jahrb. d. drahtl. Telegr. 31, 52—53, 1928, Nr. 2. Es wird eine Einrichtung beschrieben, die dazu dient, Empfangsanlagen, die von dem empfangenden Beamten entfernt aufgestellt werden müssen, ein- und auszuschalten und abzustimmen. Dabei sollen die Kosten des Bedienungspersonals eingeschränkt werden. Die Regeleinrichtung wird über die für den Hörempfang der Tonfrequenzen dienende Doppelleitung betätigt und wirkt durch Änderung der Stärke und Richtung des Steuerstromes. Es werden mittels Elektromotor, Getriebe, Kupplung und Relais zwei Abstimmköpfe und die Ein- und Ausschaltung von Antenne und Empfänger betätigt. Ferner ist eine Anordnung zur Rückmeldung der Stellung des jeweilig betätigten Abstimmittels vorgesehen. *Severin*

J. J. Gilbert. Determination of Electrical Characteristics of Load Telegraph Cables. Bell Syst. Techn. Journ. 6, 387—401, 1927, Nr. 3. Verwendung von Eisenlegierungen mit hoher Anfangspermeabilität (Permallloy).

der Armierung von transatlantischen Kabeln hat zur Betrachtung neuer, für die Übertragung über solche Kabel maßgebender Faktoren geführt. Daten zur Stützung der theoretischen Annahmen, die dem Bau von permalloy-armierten Kabeln zugrunde liegen, können durch Messung der Dämpfung und Fortpflanzungsgeschwindigkeit sinusförmiger Ströme verschiedener Frequenzen innerhalb des Telegraphiebereiches gewonnen werden. Durch Verbindung der Resultate dieser Messungen mit solchen, die während der Herstellung am Kabel vorgenommen werden, können Widerstand, Induktanz, Kapazität und Verluste der Kabel bestimmt werden. Die Arbeit enthält an drei ausgelegten Kabeln unternommene Messungen und eine allgemeine Erörterung der Methoden zur Berechnung der Bestimmungsgrößen der Kabel. Messungen der Dämpfung, Fortpflanzungsgeschwindigkeit und dielektrischen Kapazität am ausgelegten Kabel und des Wirbelstromwiderstandes während der Herstellung genügen zur Bestimmung der Parameter des armierten Kabels und erlauben die Verteilung des Widerstandes auf diese. Aus den Messungen des Verf. geht hervor, daß das Verfahren zur Berechnung der Daten des ausgelegten Kabels aus während der Fabrikation vorgenommenen Messungen einer beträchtlichen Genauigkeit fähig ist (einige Prozent). Ursachen für die restlichen Fehler sind die in die Rechnung eingehenden nicht präzise genug anzugebenden Annahmen über die Rückleitung im Wasser, bzw. den drei parallel geschalteten Leitern Kabelarmierung, Wasser und Erdmethoden.

Sewig.

A. A. Clokey. Automatic Printing Equipment For Long Loaded Submarine Telegraph Cables. Bell Syst. Techn. Journ. 6, 402—424, 1927, Nr. 3. Die Möglichkeit, bei permalloy-armierten Kabeln mit künstlich erhöhter Induktanz die Telegraphiefrequenzen gegenüber denen der alten transatlantischen Kabel auf ein Vielfaches zu steigern, hat zur Einführung von Typendrucktelegraphen für solche Kabel geführt. Die Arbeit enthält die Überlegungen und Grundlagen, die zur Konstruktion der gemeinsam von der Bell- und der Western-Union-Gesellschaft entwickelten Unterseekabel-Typendruckers geführt haben und die Beschreibung ihrer wesentlichen Teile. Die Apparate sind auf dem New York-Zooen-Kabel in monatelangem Dauerbetrieb gewesen und werden auch für die Londen-Azorenstrecke eingebaut. Die bisher erreichte Telegraphiergeschwindigkeit beträgt 2400 Buchstaben pro Minute gegenüber 160 bis 260 Buchstaben pro Minute, die auf den alten Kabeln im Duplexbetrieb übertragen werden konnten. *Sewig.*

W. M. Curtis. The Application of Vacuum Tube Amplifiers to Submarine Telegraph Cables. Bell Syst. Techn. Journ. 6, 425—441, 1927, Nr. 3. Beschreibung der für die transatlantische Kabeltelegraphie gebauten Verstärker, die zurzeit auf vier mit Permalloy armierten Kabeln (vgl. die vorhergehenden Referate) in Betrieb sind. Im gegenwärtigen Stand der Entwicklung ist die Telegraphiergeschwindigkeit nur durch die Eigenschaften des Kabels selbst, nicht der Verstärker begrenzt, die wesentlich höhere Frequenzen zulassen. *Sewig.*

A. Loog. Neue Zündvorrichtungen für Quecksilberdampfgleichrichter. S.-A. Telegr.- u. Fernsprechtechn. 17, 199—203, 1928. Es werden zwei verschiedene Einrichtungen beschrieben, die das Kippen der Quecksilberdampfgleichrichter zum Zweck der Zündung, dem verschiedene Nachteile anhaften, zu vermeiden bestimmt sind. Bei beiden Verfahren wird zwischen der Quecksilberkathode und einer Hilfsanode ein Lichtbogen gezündet. Dies wird beim ersten Verfahren (AEG) durch einen mit der Hilfsanode verbundenen Bimetallstreifen aus zusammengewalztem Eisen- und Nickelblech erreicht, der bei kaltem (un-

gezündetem) Kolben in das Quecksilber eintaucht, beim Einschalten sich infolge der Stromwärme verbiegt und dadurch den Kontakt mit der Hilfsanode öffnet. Die andere Zündvorrichtung (SSW) besteht aus einem U-förmigen, an den Kolben angeblasenen Glasrohr, in welchem Quecksilber mit der Kathode kommuniziert. Im Innern des Kolbens endet das Rohr in eine der Hilfsanode gegenüberstehende Spitze, in dem äußeren, zugeschmolzenen Schenkel schwimmt auf dem Quecksilber ein eiserner Schwimmer. Beim Einschalten wird der Eisenkern in ein Solenoid hineingezogen, verdrängt etwas Quecksilber und spritzt dadurch einen Strom gegen die Hilfsanode. Die zu beiden Zündanordnungen gehörigen Hilfseinrichtungen: Relais usw., Betriebserfahrungen und Einrichtung der mit diesen Zündvorrichtungen ausgestatteten Gleichrichter bei der deutschen Reichspost werden mitgeteilt.

Seu

S. R. Bergman. Direct-current Generators of Very High Voltage. Gen. Electr. Rev. **31**, 596—599, 1928, Nr. 11. Beschreibung neuartiger Hochspannungsgleichstromgeneratoren, die insbesondere für die Zwecke der Speisung von Rundfunksenderöhren von der General Electric Company entwickelt wurden. Die größte der gebauten Maschinen hatte 150 kW Leistung und lieferte 11 850 Umdrehungen/Min. 15000 Volt. Dank einer neuartigen Konstruktion des Feldes war es möglich, bis zu 60 Volt zwischen zwei benachbarten Kommutatorsegmenten zu gehen und so 15000 Volt in zwei Kollektoren unterzubringen.

R. View

S. Press. Ein Beitrag zur Berechnung der Anlaß- und Bremswiderstände für Gleichstrommotoren. Elektrot. u. Maschinenb. **46**, 1133—1138, 1928, Nr. 49. Es wird eine einfache graphisch-analytische Methode zur Berechnung der Stufung der Anlaß- und Bremswiderstände beschrieben. Dabei werden zuerst allgemeine Formeln für Gleichstrommotoren beliebiger Art aufgestellt, aus denen sich auch Lösungen für besondere Fälle unmittelbar ergeben.

Schee

F. Pinter. Die $\cos \varphi$ -Toleranz bei Kommutatorphasenschiebern. Elektrot. ZS. **49**, 1502—1504, 1928, Nr. 41. Es wird darauf hingewiesen, daß die in den REM vorgesehenen geringen $\cos \varphi$ -Toleranz bei kompensierten oder mit Phasenkompensatoren ausgerüsteten Asynchronmaschinen unter Umständen ein namhafter Betrag an Blindleistung entsprechen kann. Um ein Mißverstehen auszuschließen, wird daher gefordert, daß der Sollwert der kompensierenden Blindleistung und der Toleranz in Prozenten derselben ausdrücklich im Angebot angegeben wird.

H. E. Linck

L. Dreyfus. Der Beitrag des Stirnstreifendes zur Reaktanzspannung der Stromwendung. Elektrot. u. Maschinenb. **46**, 1113—1120, 1139—1144, 1928, Nr. 48 u. 49.

Schae

A. Heyland. Der asynchrone Mehrphasenmotor und sein Diagramm. Elektrot. ZS. **49**, 1509—1510, 1928, Nr. 41. Für das Heylandsche Kreisdiagramm kann eine geometrische oder eine algebraische Ableitung gegeben werden. Die Vor- und Nachteile beider Methoden werden unter Berücksichtigung der historischen Entwicklung besprochen.

H. E. Linck

Hans Bechmann. Die Berechnung unterteilter Wendepolluftspalte. Elektrot. ZS. **49**, 1599—1602, 1928, Nr. 44. Um die magnetische Streuung der Wendepole zu verringern, unterteilt man den Wendepolluftspalt so, daß er zu einem Teil am Anker und zu einem Teil am Ständerjoch untergebracht ist. Die E

teilung der magnetischen Feldstärken in den Jochluftspalten ist durch ein näheres Verfahren möglich, das jedoch umständlich und wenig überlänglich ist. Durch Verwendung der Methode der konformen Abbildung wird ein Verf. ein einfaches Näherungsverfahren entwickelt, das, wie durch Messungen nachgewiesen wird, eine für die Praxis ausreichende Genauigkeit liefert.

H. E. Linckh.

Currie, Jr. An Improvement in Single-phase Motor Design. Gen. Electr. Rev. **31**, 535—536, 1928, Nr. 10. Bei Einphasenrepulsionsmotoren oder Pulsionsinduktionsmotoren ist die Feldverteilung am günstigsten, wenn die Statorspulen so ausgeführt werden, daß die äußerste Spule, die etwa die Polteilung umfaßt, am meisten, die innerste Spule dagegen am wenigsten Ampereadungen besitzt. Dadurch, daß die Nuten zwar mit gleicher Breite, jedoch mit verschiedener Tiefe ausgeführt werden, ist die Ausnutzung des Eisens im Ständer besser als bei der Ausführung mit gleichmäßiger Form der Nuten.

H. E. Linckh.

Alter Dornig. Konstanthaltung der Drehzahl von Maschinen für Signalzwecke. Elektrot. ZS. **49**, 1713—1715, 1928, Nr. 47. Die Wirkungsweise des bereits in der Elektrot. ZS. 1925, S. 417 beschriebenen direkt wirkenden Drehkraftreglers, bei dem schwach gekrümmte Stahlfedern am Umfang einer mit der zu regelnden Maschine umlaufenden Scheibe angeordnet und so eingestellt sind, daß sie bei der gewünschten Drehzahl Kontakt machen und damit einen Widerstand im Feldkreis der konstant zu haltenden Maschine beeinflussen, wird durch Hand von Oszillogrammen erläutert. Durch einen zusätzlichen rhythmischen Kurzschluß zwischen den Zuführungsschleifringen des Reglers wird die Funkenbildung an den Federn unterdrückt und die Abnutzung der Federkontakte verhindert. Der Regler erreicht bei Netzschwankungen von 170 bis 250 Volt zwischen Last und Leerlauf eine Konstanz von 0,1%.

H. E. Linckh.

Hilli Mellenthin. Beiträge zur Berechnung des Magnetisierungsstromes von Dreiphaseninduktionsmotoren. Dissertation Braunschweig, S. im Umdruck, 1928. Zur Berechnung des Magnetisierungsstromes von Dreiphaseninduktionsmotoren sind verschiedene Verfahren bekannt, von denen das von Kloss (Elektrot. u. Maschinenb. 1910, S. 857) angegebene den Vorzug der Einfachheit besitzt und im allgemeinen die genauesten Ergebnisse liefert. Das Klosssche Verfahren wird eingehend besprochen und durch Einführung einer etwas veränderten Konstanten korrigiert. Sodann wird eine neue Berechnungsmethode entwickelt, die es gestattet, bei Verwendung einiger vorausberechneter Hilfskurven aus einem Nomogramms den Magnetisierungsstrom und die für die Eisenverluste maßgebende Induktion zu bestimmen, ohne daß die Charakteristik gezeichnet werden braucht. Zum experimentellen Nachweis werden mehrere ausgeführte Maschinen nachgerechnet und die errechneten Werte mit den gemessenen verglichen, wobei sich bei beiden Verfahren gute Übereinstimmung ergibt.

H. E. Linckh.

Alter Schilling. Der Einfluß der Nuten auf die Spannungskurven von Drehstromgeneratoren. Arch. f. Elektrot. **20**, 264—269, 1928, Nr. 3. Die Nuten bewirken in der örtlichen Induktionskurve, die in bekannter Weise in eine Fourier'sche Reihe entwickelt wird, Einsattelungen, deren Flächen, um sie der Rechnung zugänglich zu machen, in einen Rechteckfluß übergeführt werden. Es wird unter Benutzung des Begriffes der Ankerrückenwindung ein Faktor berechnet, der auf Grund der allgemeinen Wicklungsdaten den Einfluß der Nuten auf die Spannungskurve, insbesondere bei Bruchlochwicklungen, erkennen läßt.

H. E. Linckh.

W. Seiz. Die Kommutatorkaskade für konstante Leistung. Arch. Elektrot. **20**, 228—251, 1928, Nr. 3. Durch eine ständergespeiste Kommutatorhintermaschine wird im Läuferkreis des asynchronen Hauptmotors eine Spannung erzeugt, deren eine Komponente die Schlupfspannung aufhebt, während die andere Komponente, unabhängig vom Schlupf des Hauptmotors, konstant bleibt und daher eine konstante Drehfeldleistung des Hauptmotors zur Folge hat. Die Kaskade eignet sich unter anderem, zusammen mit einer Synchronmaschine, Umformersatz zur Netzkupplung, da unabhängig von den in beiden Netzen auftretenden Frequenzschwankungen die übertragene Leistung konstant bleibt. Ferner bietet die Anwendung der Kaskade Vorteile beim Antrieb von Walzstraßen, Schwungradumformern und anderen Pufferungsanlagen. Die Schwankungen im Leistungsbedarf der angetriebenen Maschine werden durch entsprechende Verzögerung oder Beschleunigung der Schwungmassen aufgenommen, ohne Rückwirkungen auf das Netz eintreten, da die Kaskade unabhängig von der Drehzahl mit konstanter Leistung arbeitet. Bei derartigen Anlagen muß jedoch die Leistung beim Erreichen einer oberen Drehzahlgrenze auf Null zurückgehen, sonst bei Betriebspausen eine dauernde Aufladung der Schwungmassen auftreten, also eine unzulässig hohe Drehzahl erreicht würde. Das Verhalten der Kaskade bei den verschiedenen Anwendungsgebieten und bei verschiedenen Anordnungen der Schalt- und Zusatzeinrichtungen wird besprochen. *H. E. Linde*

F. W. Carter. Note on Losses in Cable Sheaths. Proc. Cambridge Phil. Soc. **24**, 65—73, 1928. Die Verluste in Kabelmänteln werden berechnet für folgende Fälle: 1. Zwei mit Mänteln versehene Einleiterkabel mit gemeinsamem dritten Außenmantel. 2. Drei mit Mänteln versehene Einleiterkabel mit gemeinsamem vierten Außenmantel. 3. Drei in einer Ebene parallel angeordnete, mit Mänteln versehene Einleiterkabel. Die Arbeit ist die Fortsetzung einer früheren, die denselben fächeren Fälle behandelnden Abhandlung (Proc. Cambridge Phil. Soc. **23**, 901—908, 1927). *R. Vieweg*

H. Schering und R. Vieweg. Ein Meßkondensator für Höchstspannung. ZS. f. techn. Phys. **9**, 442—445, 1928, Nr. 11. (Vortrag D. Phys.-Tagung Hamburg 1928.) Von praktisch verlustfreien Kondensatoren für Meßzwecke bei Spannungen über 100 kV sind zwei Arten bekannt: die Luftkondensatoren nach Petersen und die Preßgaskondensatoren. Die Luftkondensatoren werden jedoch für ein 100 kV sehr groß. Aber auch Preßgaskondensatoren sind bei den genannten Spannungen in der bisherigen Bauweise — Metallgehäuse mit Durchführungsisolator — kaum mehr ausführbar, weil die Durchführung sehr groß und schwer ausfällt. Diese Schwierigkeiten der isolierenden Durchführung wurden nun von den Verf. dadurch umgangen, daß der ganze Kondensator in einem dem Druck standhaltenden Isoliergehäuse, z. B. einem langen Hartpapierrohr angeordnet wurde. Das Rohr wird an den Enden mit Flanschen und Deckeln gasdicht abgeschlossen. An den einen Deckel wird Erde, an den anderen die hohe Spannung gegen Erde gelegt. Die Verbindungen zu dem im Innern befindlichen Kondensator sind in dem Preßgas mit hoher Durchschlagfestigkeit angeordnet. Die die eigentlichen Kondensator bildenden Elektroden sind in das Isolierrohr von beiden Seiten her so eingeführt, daß sie möglichst allseitig vom Preßgas umgeben sind. Durch eine einfache Abschätzung der Niederspannungselektrode werden Verlustfreiheit und definierte Kapazität erreicht. Die Erstaussführung eines solchen Kondensators hat sich bis zu Spannungen über 300 kV als brauchbar erwiesen. Die Kapazität betrug 42 μF , die Höhe des Geräts etwa 2,5 m. *R. Vieweg*

ayet, Redon, Valensi. Distances à observer entre les différents éléments d'installation à haute tension. L'électricien (2) 58, 414—417, 1927, Nr. 1428. Betrachtungen über die in Hochspannungsanlagen zu fordernden Mindestabstände zwischen den Spannung führenden Leitern und zwischen Leitern und geerdeten Teilen. Allgemeine Erörterungen über den elektrischen Sicherheitsabstand von Hochspannungsanlagen.
R. Vieweg.

6. Optik aller Wellenlängen.

Landé. Optik und Thermodynamik. Handb. d. Phys. Bd. XX, S. 453—479, 1928.

Landé. Optik, Mechanik und Wellenmechanik. Handb. d. Phys. Bd. XX, S. 317—452, 1928.

König. Elektromagnetische Lichttheorie. Handb. d. Phys. Bd. XX, S. 141—262, 1928.

Grebe. Klassische und moderne Interferenzversuche und Interferenzapparate. Elementare Theorie derselben. Handb. d. Phys. Bd. XX, S. 1—34, 1928.
Scheel.

Fritz Sauter. Intensitätsproblem und Lichtquantentheorie. (Der Compton'sche Streuprozess.) ZS. f. Phys. 52, 225—234, 1928, Nr. 3/4. S. 372.]
Fritz Sauter.

Grumbach. L'action de la lumière sur les surfaces de séparation. Journ. de phys. et le Radium (6) 8, 111 S., 1927, Nr. 7. [Bull. Soc. Franç. de Phys. Nr. 250.] [S. 394.]
Killat.

Horitz von Rohr. P. L. Guinands Anweisung zum Glasschmelzen. S. f. Instrkde. 48, 438—453, 501—514, 548—559, 600—613, 1928, Nr. 9, 10, 11 u. 12. [S. 369]
Flügge.

C. Steward. On the Lens Interferometer. Proc. Cambridge Phil. Soc. 24, 166—170, 1928, Nr. 1. Verf. entwickelt die mathematischen Grundlagen jener Erscheinungen, welche bei der Prüfung der Bildfehler von Linsen am Twyman-Aubert Linseninterferometer auftreten. Vom Eikonal ausgehend wird die „Aberrationsfunktion“ abgeleitet, welche sich in Form eines Polynoms mit sechs Gliedern ausdrückt. Die auftretenden Koeffizienten liefern die sphärische Aberration, Koma, Astigmatismus und Bildwölbung, sowie die Verzeichnung, alle von der ersten Ordnung. Die Beträge der Koeffizienten ergeben sich aus den Abmessungen der Interferenzstreifen im Interferometer. Die sphärische Aberration liefert eine Reihe konzentrischer Kreise, deren Radien um so größer sind, je geringer die sphärische Aberration ist. Die normale Koma bringt Kurvenzüge von der Form der bekannten Resonanzkurve hervor. Astigmatismus und Bildwölbung ergeben ein System konzentrischer und coaxialer Ellipsen, die in Kreise übergehen, wenn der Astigmatismus verschwindet. Der Astigmatismus wird aus den Halbachsen der Ellipsen bestimmt, die Bildwölbung aus der Exzentrizität. Die Verzeichnung liefert ein System paralleler Geraden.
Flügge.

C. Benedicks und P. Sederholm. Vergleichende metallphotographische Prüfung des Zeiss'schen Monobromnaphthalin-Immersionsojektivs und anderer Immersionsojektive niedrigerer Apertur. S.-A. Af. f. Mat., Astron. och Fys. (A) 21, Nr. 4, 8 S., 1928. Es wurde eine deutliche Erhöhung der Auflösung durch die Monobromnaphthalin-Immersion gegenüber Aperturen 1,3 und 1,4 festgestellt. Der quantitative Nachweis, daß die v. Ausnutzung der numerischen Apertur 1,6 nicht durch irgendwelche Nebenumstände beeinträchtigt wird, fehlt noch. Die Verff. halten die volle Ausnutzung für erreichbar und empfehlen das Objektiv für solche Fälle, in denen nützliche Vergrößerungen über 1600mal erzielt werden sollen. *Korfan.*

Victor Hardung. Beitrag zur Methodik der photographischen Absorptionsmessung im Ultraviolett mit einigen Anwendungen. Helv. Phys. Acta 1, 472—507, 1928, Nr. 7/8. Es werden zwei photographische Methoden zur Messung der Lichtabsorption auf ihre Genauigkeit und Reproduzierbarkeit geprüft. Die erste geht auf Hartley, Baly und V. Henri zurück. Die Änderung der Belichtungszeit wird mit Hilfe rotierender Sektoren (Sektorphotometer v. Hilger) durchgeführt. Die zweite vom Verf. ausgearbeitete Methode läßt das Intensitätsverhältnis zweier Spektren durch Interpolation direkt bestimmen, indem für jede Wellenlänge eine Intensitätsschwärzungskurve aufgenommen wird. Diese Methode ist unabhängig von der Art der Entwicklung und den Eigenschaften der Emulsion. Beide Methoden erwiesen sich als brauchbar, die zweite hatte ein größeres Auflösungsvermögen. Untersucht wurde: Absorption von Betains und verwandter Körper, neuer Glassorten und die Temperaturabhängigkeit des Benzolspektrums. 16 Figuren und 14 Tabellen. *Knippi.*

F. Wolfers. Quelques remarques au sujet des franges supplémentaires. Helv. Phys. Acta 1, 470—471, 1928, Nr. 7/8. [C. R. Séances Soc. Suisse de phys. Lausanne 1928.] Kurze Bemerkung über Auftreten und Erklärung der Streifen und Hinweis auf ihre Bedeutung für die Erforschung des noch unvollständig bekannten Mechanismus ihres Entstehens. Die Streifen treten neben den gewöhnlichen Diffraktionsstreifen auf, wenn man den Beleuchtungsspalt allmählich erweitert. *Knippi.*

Felix Joachim von Wiśniewski. Fortpflanzung des Lichtes durch fremde Kraftfelder. III. ZS. f. Phys. 52, 280—286, 1928, Nr. 3/4. Es wird die Wellengleichung des Lichtes, welches sich durch ein Gravitationsfeld fortpflanzt, unter der Annahme eines nichteuklidischen Raumes berechnet. *Sche.*

K. F. Herzfeld: On atomic properties which make an element a metal. Phys. Rev. (2) 29, 701—705, 1927, Nr. 5. [S. 380.] *Kill.*

L. Grebe. Beugung. Handb. d. Phys. Bd. XX, S. 35—66, 1928.

G. Wolfsohn. Strenge Theorie der Interferenz und Beugung. Handb. d. Phys. Bd. XX, S. 263—316, 1928. *Sche.*

C. M. Sogani. X-Ray Diffraction in Liquids. Indian Journ. of Phys. 357—392, 1927, Nr. 4. Die Arbeit bringt einleitend eine ausführliche Übersicht über die bisher auf diesem Gebiete vorliegenden experimentellen Daten, sowie über die verschiedenen theoretischen Deutungsversuche. Die eigenen Messungen für die einige technische Verbesserungen eingeführt wurden, erstrecken sich auf

verschiedene aliphatische und aromatische Verbindungen; sämtliche Aufnahmen sind in schönen Reproduktionen wiedergegeben. Eingehend diskutiert werden die Ergebnisse für den Radius des ersten Interferenzringes. Für den hieraus nach der Bragg'schen Gleichung zu berechnenden mittleren Abstand der Moleküle haben Keesom und de Smedt gefunden, daß er mit dem unter Annahme einer dichtesten Kugelpackung theoretisch berechneten übereinstimmt. Nach den Aussagen des Verf. ist diese Übereinstimmung nur zufällig, vielmehr findet er, daß das Verhältnis k des gemessenen zum berechneten Abstand systematisch nimmt mit zunehmender Länge oder Unsymmetrie des Moleküls. Die Theorie von Raman und Ramanathan läßt die Möglichkeit, daß k variiert, offen. Die experimentellen Werte geben dann Auskunft über die verschiedenen dichten Packungen verschiedener Flüssigkeiten. Bezüglich der Diskussion einzelner Fälle muß auf die Originalarbeit verwiesen werden. Für diese Betrachtungen sind nur einige Flüssigkeiten heranzuziehen, bei denen der Interferenzring eingegraben scharf ist; bei anderen ist er sehr diffus. Die Aussagen, welche die Theorie von Raman und Ramanathan hierüber macht (Zusammenhang mit der Kompressibilität), werden bestätigt. Die Streuung unter kleinen Winkeln ist gering; sie ist relativ größer bei Flüssigkeiten hoher Kompressibilität oder solchen mit stark unsymmetrischen Molekülen. Untersuchungen verschiedener Benzolderivate zeigen eine besondere Variabilität des Interferenzringes (Verbreiterung, Aufspaltung in zwei), die bei den komplizierteren und stärker unsymmetrischen Molekülen mehr und mehr hervortritt.

Kulenkampff.

M. Sogani. Further Studies in X-Ray Liquid-Diffraction. Indian Journ. of Phys. 2, 97—133, 1927, Nr. 1. Die Untersuchungen der vorstehend erwähnten Arbeit wurden fortgesetzt und auf 14 weitere Verbindungen, darunter Essigsäuren und Pyridinderivate, ausgedehnt. Die experimentellen Daten dieser, wie der 22 früher untersuchten Flüssigkeiten sind hier in ausführlichen Tabellen zusammengestellt. Allgemeine Betrachtungen über die Konstitution der Flüssigkeiten zeigen, daß die Molekülanordnung in ihnen nicht völlig regellos sein kann, sondern daß (hohe Dichte und geringe Kompressibilität) die Anordnung bis zu einem gewissen Grade regelmäßig sein muß und daß bei nicht kugelförmigen Molekülen auch eine Richtwirkung auf die Nachbarn ausgeübt werden muß. Die molekulare Konstitution der Flüssigkeiten wird unter diesem Gesichtspunkt allgemein behandelt für langgestreckte, flache und solche Moleküle, die stark unsymmetrisch sind. Die langgestreckten und die flachen müssen zwei Interferenzringe zeigen, die der Längs- und Querausdehnung entsprechen. Unter Gesichtspunkten dieser Art werden die verschiedenen Klassen der untersuchten Flüssigkeiten eingehend diskutiert und versucht, eine jedenfalls qualitative Deutung der Beobachtungen zu geben. Im einzelnen sind diese Betrachtungen so umfangreich und so speziell, daß sie hier nicht wiedergegeben werden können.

Kulenkampff.

M. Sogani. X-Ray Diffraction in Carbon tetrachloride (liquid). Indian Journ. of Phys. 2, 377—386, 1928, Nr. 3. Eine eingehende Untersuchung speziell an Tetrachlorkohlenstoff. Das Interferenzbild zeigt einen inneren sehr scharfen Ring, dessen Radius einem Molekülabstand von $5,3 \text{ \AA.}$ -E. entspricht; sein Wert stimmt gut überein mit dem aus der dichtesten Kugelpackung berechneten. Dieses ist, entsprechend den Betrachtungen der vorhergehenden Arbeit, zu erklären durch die Kugelgestalt des Moleküls. Getrennt von diesem inneren Ring tritt ein diffuser äußerer Ring mit ungefähr doppeltem Radius auf. Dieser ist wahrscheinlich als zweite Ordnung zu deuten; diskutiert wird auch die Möglichkeit, daß er innermolekularen Ursprungs ist.

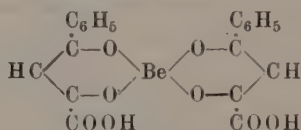
Kulenkampff.

G. Szivessy. Polarisation. Handb. d. Phys. Bd. XX, S. 83—120, 1928.

G. Szivessy. Kristalloptik. Handb. d. Phys. Bd. XX, S. 635—904, 1928.

H. Ley. Polarisation und chemische Konstitution. Handb. d. Phys. Bd. XX, S. 905—954, 1928. Sche

William Hobson Mills and Reginald Arthur Gotts. Optical Activity dependent on Co-ordinated Beryllium, Copper, and Zinc. Journ. chem. soc. 1926, S. 3121—3131, Dezember. Die beschriebenen Untersuchungen dient zur Prüfung der Frage, ob ein dissymmetrisch gebundenes Berylliumatom optische Aktivität hervorzurufen vermag. Als ein für die Versuche brauchbares β -Diket erwies sich die Benzoylbrenztraubensäure $C_6H_5 \cdot CO \cdot CH_2 \cdot CO \cdot COOH$, der Natriumsalz sich mit basischem Berylliumcarbonat zum Natriumsalz folgend Berylliumkomplexverbindung umsetzen ließ:



Unter Verwendung des Brucinsalzes der Benzoylbrenztraubensäure entstand der kristallwasserhaltige Brucinsalz dieses Berylliumkomplexes, das, in entwässerten Zustand in Chloroform aufgelöst, eine sehr schnelle Mutarotation und eine Rechtsdrehung zeigte, welche nach dem Gesetz monomolekularer Reaktionen abnahm und nach etwa einer halben Stunde konstant wurde. In Alkohol war die Mutarotation, die zur Vervollständigung drei Stunden erforderte, erst nach einer sorgfältigen Reinigung des Lösungsmittels nachweisbar. Das linksdrehende Brucinsalz des Komplexes konnte aus der Chloroformlösung nach Ablauf der Mutarotation durch Zugabe von Äther ausgefällt werden; es zeigte gleichfalls Mutarotation, und zwar mit demselben Endwert wie die Rechtsform. Aus beiden Formen ließ sich das Brucin herausnehmen und durch Dimethylamin ersetzen; beide berylliumbenzoylbrenztraubensäure Dimethylammoniumsalze waren zunächst optisch aktiv, verloren aber in etwa einer Viertelstunde die Aktivität. Die wenn auch nur kurz bestehende Aktivität beweist, daß das Molekül der Berylliumbenzoylbrenztraubensäure dissymmetrisch ist, und daß seine beiden Ringe nicht in der gleichen Ebene liegen. Die vier Sauerstoffatome, an welche sich das Beryllium bindet, müssen sich in tetraedrischer Anordnung befinden. — Weiter wurden dargestellt: Kupferbenzoylbrenztraubensäures Strychnin und Zinkbenzoylbrenztraubensäures Brucin, die analoge Zusammensetzung wie der Berylliumkomplex aufweisen und gleichfalls Mutarotation zeigen. Obwohl Kupfer und Zink sonst koordinationswertig sind, verhalten sie sich in diesen Komplexen koordinativ nur vierwertig und binden die vier Sauerstoffatome in tetraedrischer Anordnung um sich.

Kauffman

P. Terpstra. Over den stralengang bij homologe terugkaatsing en breking van het licht in optisch eenassige tweelingskristallen. Natuurwetensch. Tijdschr. 10, 168—172, 1928, Nr. 6. Man kann das eine Individuum eines Zwillingkristalles dem anderen parallel stellen durch ein Umlappen um eine mögliche Kristallkante oder um ein Lot auf eine mögliche Kristallfläche. Weil nun die Lichtfortpflanzung in einem Kristall ein Symmetriezentrum mit sich bringt, kann man für jeden Zwilling eine „optische Symmetrieebene“ angeben. Verf. nimmt hier an, daß diese Ebene zugleich Verwachsungsebene ist. J. Grailic und A. Osthoff haben die Reflexion und die Brechung des Lichtes auf ein

he Ebene für einachsige Kristalle studiert. Verf. bemerkt nun, daß man ihre Ergebnisse mittels einer von Verschaffelt gefundenen Beziehung viel leichter erhalten kann. Nach A. Levistal nennt Verf. „homologe Reflexion“ diejenige, welche entsteht, wenn bei der Konstruktion für die einfallende und entstehende alle das gleiche Blatt der Wellenfläche benutzt wird. Verf. betrachtet nur einen Fall. Aus der Huygensschen Konstruktion leitet Verf. die Verschaffelt'sche Beziehung ab, welche lautet: Der der spiegelnden Ebene konjugierte Radius des Ellipsoids ist die Mittellinie des Dreiecks, welches von dem einfallenden und dem reflektierten Strahl und einer der spiegelnden Ebene parallelen Geraden gebildet wird. Nähert sich also z. B. der einfallende Strahl diesem konjugierten Radius, bis er damit zusammenfällt, so fällt auch der reflektierte Strahl damit zusammen. Grailich nennt den Einfallswinkel dieses Strahles den „charakteristischen Winkel μ “. Aus dem Obenstehenden erklärt sich nun leicht, warum μ immer wieder in den Formeln Grailichs auftreten muß. Verf. konstruiert nun sehr leicht den gebrochenen Strahl, wenn ein einfallender Strahl auf die Wachstums- (zugleich Symmetrie-) Ebene eines Zwillinges auffällt. Der gebrochene Strahl liegt nämlich mit dem vorher konstruierten reflektierten Strahl symmetrisch zu dieser Ebene. Verf. leitet dann weiter auf einfache Weise auch andere von Grailich und Osthoff erhaltene Ergebnisse ab, z. B.: Die Ebene des einfallenden und des gebrochenen außerordentlichen Strahles enthält die Projektionen der beiden optischen Achsen auf die Zwillingsebene, und: Ist OP der Zwillingsebene konjugierte Radius, OF seine Projektion auf diese Ebene, bilden die Ebenen durch OF und bzw. dem einfallenden, dem reflektierten und dem gebrochenen Strahl gleiche Winkel mit der Hauptebene (Ebene durch OP und OF).

Kolkmeijer.

Grebe. Weißes Licht. Gesetzmäßigkeiten schwarzer und nicht-schwarzer Strahlung. Handb. d. Phys. Bd. XX, S. 121—140, 1928.

H. Kennard. Fluorescent exiting power and black-body radiation. Phys. Rev. (2) 27, 803, 1926, Nr. 6. (Kurzer Sitzungsbericht.) Scheel.

H. Newman. The Continuous Spectrum of Hydrogen. Phil. Mag. (7) 307—311, 1928, Nr. 38. Verf. diskutiert die verschiedenen Entstehungsweisen kontinuierlicher Wasserstoffspektren, die teils dem Molekül, teils dem Atom zugeschrieben sind. Er beschreibt dann ein eigenes Verfahren zur Erzeugung des kontinuierlichen Atomspektrums. Ein Lichtbogen brennt in einer Wasserstoffkugel von 10^{-3} mm Druck zwischen kalten Eisenelektroden, deren eine eine dritte Elektrode auf einem Potential von 200 Volt gehalten wird. Der Bogen brennt immer nur einige Sekunden, um das Erscheinen der Eisenlinien zu vermeiden. Die Balmerlinien treten nur bis $H\delta$ schwach auf. Das Kontinuum tritt in ganz trockenem Wasserstoff hervor, zusammen mit dem Viellinienspektrum. Es endet etwa bei 4690 Å.-E. nach langen Wellen. Wasserdampf verhindert das Erscheinen des Kontinuums. Verf. zieht einige Folgerungen für die Deutung des Dissoziationsprozesses.

Ritschl.

bert Pérad. Recherches métrologiques sur quelques raies du néon et de l'hélium. C. R. 184, 447—449, 1927, Nr. 8. Die Wellenlängen der starken sichtbaren Linien von Neon und Helium werden bei Wegdifferenzen von 0 bis 1 mm Wegunterschied mit einem Michelsoninterferometer gemessen. Aus den Interferenzkurven, die nicht mitgeteilt werden, wird die Linienstruktur erschlossen. Geissleröhren waren mit Gas von 5 mm Druck gefüllt und hatten eine 3 bis

4 mm weite und 8 cm lange Kapillare; sie wurden in Längs- und Quersicht benutzt und mit Wechselstrom betrieben. Die Klemmspannung betrug 700 Volt Neon, 1100 Volt beim Helium, die Stromstärke 15 bis 25 Milliamp. Fünf Neonlinien wurden in Quersicht untersucht. λ 6402 läßt sich bis 65 mm Gangunterschied zu Meßzwecken benutzen und hat die Wellenlänge 6402,2440 Å; sie ist unsymmetrisch umgekehrt, der Komponentenabstand beträgt 0,03 Å. λ 6601 ist sehr deutlich umgekehrt, der Komponentenabstand 0,013 Å; die Wellenlänge scheint zuerst zu wachsen von 6096,161 Å bei kleinem Gangunterschied 6096,169 Å bei 130 mm und 6096,177 Å bei 160 mm Wegdifferenz, um von da wieder abzunehmen. λ 5945 verhält sich ähnlich; bei geringen Wegunterschieden wird 5944,833 Å, bei 150 mm 5944,838 Å und bei 200 mm 5946,845 Å gemessen. λ 5882 hat bei kleinen Wegdifferenzen die Wellenlänge 5881,895 Å; λ 5882 wächst von 5852,487 bis 5852,489 Å bei 80 mm Wegunterschied, um dann langsam wieder abzunehmen. Vier Heliumlinien werden in Quer- und Längssicht untersucht. λ 5876 ist für genaue Meßzwecke in Längssicht nicht zu gebrauchen, Quersicht ist die Wellenlänge der Hauptkomponente 5875,623 Å; bei einem Wegunterschied von 50 mm ist eine nahezu symmetrische Umkehrung mit einem Komponentenabstand von 0,03 Å zu bemerken. λ 5016 ist in Quersicht nicht umgekehrt, für Meßzwecke bis 70 mm zu gebrauchen. Als Wellenlänge wurde 5015,679 Å gemessen, während der vom Bureau of Standards angenommene Wert 5015,675 ist. In Längssicht ist die Linie ungefähr symmetrisch umgekehrt. λ 6678 kann bis zu 50 mm Wegunterschied mit der Wellenlänge 6678,152 Å benutzt werden; in Längssicht haben die Komponenten der umgekehrten Linie den Abstand 0,06 Å. λ 4471 ist bis zu 30 mm Gangunterschied mit der Wellenlänge 4471,477 zu gebrauchen, in Längssicht ist die Linie zu Meßzwecken ungeeignet.

L. Janic

Albert Péard. Nouvelle étude de quelques radiations du mercure, du krypton et du xénon en vue de leurs applications métrologiques. C. R. 184, 681—683, 1927, Nr. 11. Die Untersuchungsmethode war dieselbe wie bei den früher untersuchten Neon- und Heliumlinien (vgl. vorstehendes Referat). Für das Hg diente als Lichtquelle eine Cooper-Hewitt-Lampe von 46 cm Länge und 2,3 cm innerem Durchmesser, die bei einer Klemmspannung von 85 Volt mit 3 bis 3,5 Amp. brannte. Die Krypton- und Xenonröhren hatten eine Kapillare von 2 mm lichter Weite und 6 cm Länge und waren unter 4 mm Druck gefüllt; die mit Wechselstrom betriebenen Röhren hatten eine Klemmspannung von 850 Volt bei Krypton und von 1100 Volt bei Xenon, die Stromstärke betrug 1 bis 3 mA. Die Interferenzen der Hg-Linie λ 4358 sind nicht über 95 mm Gangunterschied sichtbar; für Meßzwecke ist die Linie bis 50 mm brauchbar und hat die Wellenlänge 4358,325 Å. Die grünblaue Hg-Linie λ 4916 gibt Interferenzen bis 200 mm Wegunterschied; die bisher angenommene Wellenlänge 4916,051 Å ist zu klein, die vorliegenden Messungen ergaben den Wert 4916,0686 Å. Die Linie λ 5461 gibt bis 45 mm Wegunterschied die Wellenlänge 5460,7430 Å; die Interferenzen verschwinden zwischen 186,5 und 188,5 mm. Die beiden gelben Hg-Linien haben die Wellenlängen 5769,5996 und 5790,6638 Å. Die Kryptonlinie λ 5570 besitzt zwei Trabanten, die Hauptlinie hat die Wellenlänge 5570,2892 Å. λ 5871 hat die Wellenlänge 5870,9154 Å. Drei blaue Xenonlinien konnten wegen ihrer Lichtschwäche nicht über 100 mm Wegunterschied beobachtet werden. Die von Meggers gegebenen Wellenlängen 4624,275, 4671,225 und 4734,154 Å bestätigt.

L. Janic

D. R. Hartree. Some Relations between the Optical Spectra of Different Atoms of the same Electronic Structure. II. Aluminium-linien.

d Copper-like Atoms. Proc. Cambridge Phil. Soc. **23**, 304—326, 1926.
 3. Aus den Funkenspektren werden Werte der Polarisierbarkeit von Al^+ und Ca^+ berechnet, und zwar unter Benutzung der nicht eintauchenden Bahnen. Die Werte sind viel größer als bei den neonähnlichen Ionen Al^{+++} und Si^{++++} . Für Durchbahnen kann der Quantendefekt q unter Annahme eines zentralen Kraftfeldes als Summe der Einwirkungen von Gruppen innerer Bahnen mit verschiedener Hauptquantenzahl n dargestellt werden. Bleibt die Elektronenzahl in den Gruppen konstant, so ist der Beitrag, den eine solche Gruppe mit gegebenem n zu q liefert, nahezu unabhängig vom Ionisationsgrad. Vergleicht man entsprechende Terme verschiedener Atome mit gleicher Elektronenkonfiguration, so sollte für große Kernladungen der Beitrag einer Gruppe zu q asymptotisch proportional werden dem zeitlichen Mittelwert des Bahnradius und umgekehrt proportional der Ladung. Ähnliche Beziehungen werden erhalten für den Ausdruck $Q = dq/d(\nu/R)$, der ein Maß für die Änderung des Quantendefektes in einer Folge ($K = const$) gibt. Ein Vergleich mit den empirisch erhaltenen Werten von q in Aluminium- und kupferähnlichen Atomen zeigt sogar die Gültigkeit der Überlegungen für kleine Kernladungen, an denen allein Beobachtungen vorliegen. Ritschl.

R. Wei. An analysis of the fine structure of the D_3 -line of helium. Astrophys. Journ. **68**, 246—256, 1928, Nr. 3. Um die von der Theorie geforderte Triplettstruktur des Heliumspektrums sicherzustellen, unternimmt Verf. eine strukturanalyse der gelben Heliumlinie mit einem großen Gitter sowie mit einem Stufengitter. Das Strichgitter von 10 inch Radius hat 12000 Linien pro inch, das theoretische Auflösungsvermögen ist in der sechsten Ordnung 650000. Mikrophotogramme zeigen eine Asymmetrie in der starken Komponente der Linie. Außerdem wurde noch ein 8 inch-Gitter mit 15000 Strichen pro inch benutzt, das in der fünften Ordnung 600000, in der sechsten 700000 theoretisches Auflösungsvermögen hat. Die Mikrophotometerkurven zeigen die fragliche Komponente als Dublett, der schwache Trabant ist auf den Reproduktionen aber nicht abgetrennt, er macht sich als Unsymmetrie aller Kurven bemerkbar. Um die Untersuchung mit dem Echelon die Linien möglichst trennen zu können, wurde eine Form des Entladungsrohres benutzt, die Kühlung der Kapillaren mit flüssiger Luft bei Beobachtung senkrecht zu ihr gestattet. Um schnelles Hartwerden des Rohres zu vermeiden, ist es noch mit einem 2 Liter-Heliumgefäß verbunden. Das theoretische Auflösungsvermögen des Stufengitters beträgt 300000, die Dispersion ist etwa 0,13 Å.-E. pro Millimeter. Auch hier zeigt die Kurve eine besonders deutliche Unsymmetrie. Aus den Mikrophotometerkurven wird näher nach einem empirischen Verfahren ein Abstandsverhältnis der Komponenten von 10,3:1 und ein Intensitätsverhältnis von $4\frac{1}{2}:3:1$ ermittelt; theoretisch ist 5:3:1 zu erwarten. Dasselbe Resultat wird noch auf andere Weise erhalten. Ein weiteres Entladungsrohr mit end-on-Beobachtung dient zur Untersuchung der Selbstumkehr. Es wird ebenfalls mit flüssiger Luft gekühlt. Ritschl.

A. Jackson. Hyperfine Structure in the Arc Spectrum of Caesium and Nuclear Rotation. Proc. Roy. Soc. London (A) **121**, 432—447, 1928, Nr. 787. Es wird das Bogenspektrum von Cäsium auf Hyperfeinstruktur untersucht, die einer gequantelten Kernrotation entspricht. Das Cäsium wird in einem elektrodenlosen Entladungsrohr, das eine Heliumfüllung von 2 mm Druck enthält, durch einen Hochfrequenzstrom erregt. Das Entladungsrohr muß etwas geheizt werden, um das Metallspektrum hervortreten zu lassen. Bei niedrigem Metallampfdampfdruck sind die Linien nicht mehr verbreitert, als der Temperaturbewegung

entspricht. Die Feinstruktur wird mit einem 3 m-Littrowspektrographen in Verbindung mit einem Hilgerschen Fabry-Perot-Etalon aufgenommen. Die Linien der Hauptserie sind enge Dubletts mit fast konstanten Schwingungsdifferenzen. Die Aufspaltungen sind in cm^{-1} :

$1s - 2^2p_{1/2}$	$1s - 2^2p_{3/2}$	$1s - 3^2p_{1/2}$	$1s - 3^2p_{3/2}$	$1s - 4^2p_{1/2}$	$1s - 4^2p_{3/2}$
0,315	0,294	0,308	0,300	0,305	0,299

Diese Aufspaltungen werden durch die Annahme eines Kernspins von einem halben Quant gedeutet. Der Vergleich der Dublettaufspaltung der Linien $1s - m^2p_{3/2}$ mit der bei $1s - m^2p_{1/2}$ gibt ein Verhältnis zwischen magnetischem und mechanischem Kernmoment, das zweimal so groß ist wie das entsprechende Verhältnis für Elektronen. Die Resultate stimmen mit Backs und Goudsmit's Ergebnissen bei Wismut überein, in beiden Fällen gilt das gleiche Auswahlprinzip. Ritsch

E. Hiedemann. Über die Begünstigung des Auftretens der Balmerlinien durch Zusatz von Argon. ZS. f. Phys. 50, 609—617, 1928, Nr. 9/10; Druckfehlerberichtigung ebenda 51, 308, 1928, Nr. 3/4. Verf. untersucht in einem mit hochfrequenten Schwingungen betriebenen Außenelektrodenrohr den Einfluß von Argonzusatz auf die Spektren des Wasserstoffs. Er findet, daß Viellinienspektrum und Fulcherspektrum nacheinander sehr schnell verschwinden (im Gegensatz zum Verhalten bei Heliumzusatz! Der Ref.), während das Balmerpektrum auch bei starkem Argonzusatz relativ intensiv bleibt. Verf. diskutiert zunächst den Einfluß des Argons auf die Ionisations- und Wiedervereinigungsvorgänge ohne Berücksichtigung des Anregungsprozesses. Das Argon soll da, wo die H_2^+ -Ionen an der Wiedervereinigung und Emission verhindern. Als erste Möglichkeit wird der Prozeß $\text{H}_2^+ + \text{A} = \text{H}_2 + \text{A}^+$ besprochen, als zweite Möglichkeit ergibt sich die Dissoziation des H_2^+ -Ions, besonders wahrscheinlich in der Form $\text{H}_2^+ \rightarrow \text{H}_1^+ + \text{H}_1$. In beiden Fällen resultiert Schwächung und schließlich Auslöschung des Viellinien- und Fulcherspektrums. Die nur geringe Schwächung des Balmerpektrums erklärt Verf. durch Verlängerung der Lebensdauer der H -Atome, die durch den hohen Gasdruck an einer Diffusion zur Wand und damit erfolgreicher Wiedervereinigung gehindert werden, sowie durch ihre leichtere Anregbarkeit gegenüber den Argonatomen. Im zweiten Teil der Arbeit untersucht Verf. den Einfluß des Argons auf die Anregungsvorgänge. Die sich allgemein bei höherem Gasdruck ergebende Verringerung der Geschwindigkeit der anregenden Elektronen und damit die Bevorzugung niedrigerer Anregungsstufen zeigt sich in dem etwas längeren Auftreten des Fulcherspektrums gegenüber dem Viellinienspektrum. Die größere Häufigkeit von Stößen zweiter Art mit Bildung von H -Atomen erhöht deren Prozentsatz zuungunsten von Ionen und Molekülen und stärkt das Balmerpektrum. Die Ergebnisse der Diskussion stimmen also gut mit dem experimentellen Befund überein. Finkelnb

E. Hiedemann. Über den Träger des Fulcherspektrums des Wasserstoffs. ZS. f. Phys. 50, 618—625, 1928, Nr. 9/10; Druckfehlerberichtigung ebenda 51, 308, 1928, Nr. 3/4. Zweck der Arbeit ist die Prüfung der Hypothese von Herzberg, der annimmt, daß die Fulcherbanden im Gegensatz zum üblichen Viellinienspektrum dem H_3 -Molekül zuzuschreiben seien. Herzberg folgerte aus der von ihm beobachteten Gleichheit der Anregungsbedingungen des Fulcherspektrums und des blauen Kontinuums, daß dieses bei Zerfall des H_3^+ -Ions durch

en Prozeß $H_2^+ + H_3 = H_3^+ + H$ entstände. Verf. weist zunächst nach, daß der von Herzberg bei der elektrodenlosen Ringentladung gefundene und als Stütze der H_3 -Hypothese angesehene relativ schnelle Intensitätsabfall der Fulcherlinien am Rand der Röhre zur Mitte hin nicht zwingend für das H_3 -Molekül spricht. Zur direkten Widerlegung der Herzbergschen Hypothese weist er experimentell die Verschiedenheit der Anregungsbedingungen des Fulcherspektrums und des Kontinuums nach. Mittels der Hochfrequenzglimmentladung gelingt es ihm nicht nur, im Glimmlicht ein starkes Fulcherspektrum ohne Andeutung des Kontinuums hervorzubringen, sondern in der positiven Säule auch nur Kontinuum und Balmerpektrum ohne jede Andeutung des Fulcherspektrums zu erhalten. Daß hierbei das Kontinuum an Stellen äußerst schwacher Anregung auftritt, spricht ebenfalls gegen Herzbergs Hypothese. Verf. schließt, daß das Fulcherpektrum dem H_2 -Molekül zuzuschreiben sei und daß zur Erklärung des Kontinuums nur noch die Hypothese von Blacket und Franck in Frage komme. *Finkelburg.*

William D. Crozier. Voltage-intensity relations in the mercury spectrum. Phys. Rev. (2) **31**, 800–811, 1928, Nr. 5. Gegenstand der vorliegenden Untersuchung ist die Festlegung der Abhängigkeit zwischen Anregungsspannung und Intensität einiger Quecksilberlinien unter- und oberhalb der Ionisierungsspannung. Die Beschleunigungsspannung der anregenden Elektronen zwischen der Anregungsspannung und 50 Volt variiert, wobei die Bauart der Entladungsröhre so getroffen war, daß Störungen durch positive Ionen nach Möglichkeit ausgeschlossen waren. Das Rohr enthielt eine den Glühdraht umgebende zylindrische Kathode, welcher am einen Ende zwei auf gleichem Potential erhaltene 2 mm entfernte Gitter gegenüberstanden. Schwärzung des Quarzfensters wurde durch einen als Gitterträger ausgebildeten, zur Kathode koaxialen Nickelzylinder verhindert. Das Quecksilber befand sich in einem seitlichen Ansatzrohr; der restliche Gasdruck wurde durch Abpumpen stets unter 10^{-5} mm Hg gehalten. Das Rohr befand sich in einem Ofen, durch dessen Heizung der Dampfdruck eingeregelt wurde. Die höheren Temperaturen wurden bei der Untersuchung der schwächeren Linien zur Abkürzung der Expositionsdauer gebraucht. Die zwischen den Gittern entstehende leuchtende Zone wurde durch das Quarzfenster hindurch auf den Spalt eines Quarzspektrographen abgebildet, der bei 3300 bzw. 2600 eine Dispersion von 14,5 bzw. 6,5 Å.-E./mm hatte. Die Auswertung wurde unter Zugrundelegung des Reziprozitätsgesetzes mit einem Registrierphotometer vorgenommen; die Genauigkeit der Schwärzungsmessungen betrug 5%. Die Komponenten von vier der Tripletgruppen wurden aufgelöst und getrennt untersucht. Beim Überschreiten der Ionisierungsspannung ergab sich keine nennenswerte Änderung der Zahl der auf einem bestimmten Anregungszustand befindlichen Atome. Die Komponenten jeder der dD -Gruppen werden bei ziemlich derselben Spannung angeregt, haben aber sehr verschiedene Anregungsfunktionen. Die Anregungsfunktionen der d_1 -, d_3 - und s - und der $2p_2$ -Niveaus scheinen ähnliche Formen und innerhalb weniger Volt der Anregungsspannung scharfe Maxima zu haben. Die Anregungsfunktionen der d_2 - und D -Niveaus erscheinen ebenfalls ähnlich und wachsen bis etwa 30 bis 40 Volt, wo sie breite Maxima haben. Die Spannungs-Intensitätscharakteristiken, die Übergängen von demselben Ausgangsniveau zukommen, stimmen im Typ überein, zeigen aber bisweilen in der Form gewisse Unterschiede. Die Wahrscheinlichkeit der Übergänge von einem gegebenen Niveau aus scheint nicht unabhängig von dem Wege zu sein, auf welchem dieser Zustand erreicht wurde. Einer großen Anzahl von Anregungen auf $2p_2$ durch Übergänge von höheren Termen folgen keine Übergänge $1S - 2p_2$ nach. *Sewig.*

Hedwig Kohn und Hans Jakob. Über das Intensitätsverhältnis der Hauptseriendubletts der Alkalimetalle. *Phys. ZS.* **27**, 819—825, 1924, Nr. 24. Nach der Intensitätsregel III von Burger und Dorgelo (*ZS. f. Phys.* **23**, 258, 1924) stand zu erwarten, daß innerhalb der Hauptserie eines Alkalimetalls das Intensitätsverhältnis (I.-V.) der Dublett Komponenten unabhängig von der Gliednummer gleich 2 : 1 (Verhältnis der Quantengewichte der Ausgangsniveaus) sein würde; hingegen hatten frühere, sowie auch neuere, indirekte Bestimmungen durch Messung der Absorption (Füchtbauer) und anomalen Dispersion (Bevan, Roschdestwensky) bei Rb und Cs bereits vom zweiten Hauptserienmitglied an einen merklichen Anstieg des I.-V. mit der Gliednummer ergeben. — Zur Klärung werden Messungen in Emission am zweiten Hauptserienmitglied von Rb und Cs nach photographisch-photometrischer Methode vorgenommen. Als Lichtquelle dient eine schwach gefärbte Knallgasflamme von sehr geringer Schichtdicke, bei der infolge der hohen Temperatur trotz der geringen Dampfdichte die Zahl der angeregten Atome und mit ihr die Helligkeit für exakte Messungen ausreichend ist. Wesentlich bei allen derartigen Untersuchungen ist die Prüfung der Frage, ob die Zentrenzahl in der verwendeten Lichtquelle so gering ist, daß das I.-V. nicht durch die für die beiden Komponenten verschieden starke Eigenabsorption (Absorption durch die unangeregten Dampf-atome) herabgesetzt wird. Zum Zwecke dieser Prüfung wird gleichzeitig mit der Linienhelligkeit die sogenannte „Linienabsorption“ untersucht, d. h. im vorliegenden Falle — gemäß der Definition von Ladenburg und Reiche (*Ann. d. Phys.* **42**, 181, 1913) — die Absorption der Flamme für das Licht einer zweiten, völlig gleichen Flamme. Hierfür wird nach der von Gouy (1879) verwendeten Methode der Helligkeitzuwachs ermittelt, den die Dublett Komponenten bei Verdopplung der Schichtdicke (Spiegelung der Flamme) erfahren. — Beim zweiten Rb-Hauptserienmitglied ($\lambda = 4202 \text{ } 4215 \text{ \AA}$) ergibt sich bei der geringsten bisher erreichten Flammenfärbung der Wert 2.3 für das I.-V.; die Linienabsorption ist hierbei jedoch noch nicht verschwindend klein, so daß für unendlich geringe Zentrenzahl ein noch etwas höherer Wert des I.-V. zu erwarten ist. Beim zweiten Cs-Hauptserienmitglied ($\lambda = 4555 \text{ } 4593 \text{ \AA}$) konnte die Flammenfärbung bis zu verschwindend kleiner Linienabsorption herabgesetzt werden. In diesem Falle ergibt sich für das I.-V. angenähert der Betrag 4 (Fehlergrenze mindestens $\pm 6\%$), in Übereinstimmung mit den Ergebnissen von Filippov (*ZS. f. Phys.* **26**, 477, 1926). Da in der Flamme die Besetzungszahlen der Ausgangsniveaus für die betrachteten Dublett Komponenten (angenähert) im Verhältnis ihrer Quantengewichte, also im Verhältnis 2 : 1 stehen (H. Kohn, *Phys. ZS.* **29**, 49, 1928), so ist aus dem mitgeteilten Resultat auf die Verschiedenheit der Übergangswahrscheinlichkeit für die beiden Dublett Komponenten zu schließen.

Kohn

K. Wurm. Über das Bandenspektrum des Lithiums. *Naturwissenschaften* **16**, 1028, 1928, Nr. 48. Das grünblaue Bandensystem des Li_2 -Moleküls wird in der Absorption und in Fluoreszenz aufgenommen und in ein Kantenschema geordnet. Das Schwingungsquant des normalen Moleküls beträgt 348 cm^{-1} , die Dissociationsarbeit wird zu 1.7 Volt extrapoliert. Die Aufnahme einiger Banden mit großer Dispersion ($1.38 \text{ \AA/mm}$) ermöglicht zwar noch keine vollständige Analyse der Feinstruktur, läßt aber den zu erwartenden Intensitätswechsel erkennen.

H. Kuhn

Gerhard Herzberg. Ein neues Bandensystem des CO. *Naturwissenschaften* **16**, 1027—1028, 1928, Nr. 48. Im Spektrum der elektrodenlosen Ringentladung in CO wird außer den Ängströmbanden noch ein weiteres, im Sichtbaren gelegenes

stem von fünf Banden, beobachtet. Der Endzustand ist derselbe wie bei den π -Strömungsbanden, wie die genaue Übereinstimmung der Schwingungsquanten zeigt.
H. Kuhn.

an Bailey. The absorption spectrum of iodine in ethyl alcohol. *Trans. Faraday Soc.* **24**, 438—452, 1928, Nr. 8. 1. Es wird die Absorption von Jod in Äthylalkohol als Lösungsmittel im ultravioletten und sichtbaren Gebiet untersucht. 2. Die von anderen Forschern erwähnten Maxima bei 360 und 290 $m\mu$ werden von der Bildung von Wasserstoffjodid in der Lösung her, in Übereinstimmung mit der Annahme von Stobbe und Schmidt. 3. Es wurden Präzisionsmessungen der wahren Absorptionskurve von Jod in Alkohol im Gebiete 250 bis 300 $m\mu$ ausgeführt bei Gegenwart von Ozon, das die gebildeten Jod-Wasserstoffverbindungen zersetzt. Die Kurve zeigt nur ein Maximum bei 447 $m\mu$ (maximaler Extinktionskoeffizient $9,54 \cdot 10^5$) bei allgemeiner Absorption im äußeren Ultraviolett. 4. Das Wasserstoffjodid ließ sich in fester Form auf Gelatine isolieren und zeigt in diesem Zustand ein Absorptionsmaximum bei 368 $m\mu$. 5. Der Bildungsmechanismus von Wasserstoffjodid wurde spektralphotometrisch verfolgt. Die entwickelte Methode gestattet allgemein, mittels des Sektorphotometers Reaktionsläufe mäßiger Geschwindigkeit zu verfolgen, wenn geeignete Absorptionsänderungen vorliegen. 6. Es wurde nachgewiesen, daß in alkoholischen Jodlösungen entgegengesetzte Reaktionen verlaufen: a) die photochemische Reaktion zwischen Jod und Äthylalkohol; sie ergibt Jodwasserstoffsäure und Wasserstoffjodid; b) die photochemische Oxydation von Wasserstoffjodiden durch gelösten Sauerstoff. Die relative Geschwindigkeit der Reaktionen wird durch verschiedene Faktoren beeinflusst. Deshalb hängt die Absorptionskurve von der Beobachtungsmethode, der Beobachtungsgeschwindigkeit, der benutzten Lichtquelle, der Reinheit des Lösungsmittels (in bezug auf seinen Wasserstoffgehalt), der Konzentration der Lösung und davon ab, ob die Lösungen vor oder während der Untersuchung dem Tageslicht ausgesetzt werden.
Baumann.

Franck und G. Scheibe. Über Absorptionsspektren negativer Halogenionen in Lösung. *ZS. f. phys. Chem. (A)* **139**, 22—31, 1928 (Haberband). Die von G. Scheibe und seinen Mitarbeitern beobachteten ultravioletten Absorptionsspektren der Halogenionen in wässrigen Lösungen werden als Elektronenaffinitätsspektren gedeutet. Der Elementarprozeß ist demnach die Loslösung eines Elektrons aus dem negativen Ion unter dem Einfluß des Lichtes. Die spektrale Lage der Absorptionen bei den verschiedenen Halogenionen finden die Verf. in guter Übereinstimmung mit dieser Auffassung, wobei berücksichtigt wird, daß außer der Loslösungsarbeit des Elektrons noch die Differenz der Hydratationswärmen von Ion und Atom durch die Energie des Lichtquanten geleistet werden muß. Die Hauptstütze der Auffassung ist jedoch die Tatsache, daß beim Jodion zwei Absorptionsmaxima im Abstände von etwa 8000 cm^{-1} vorhanden sind, entsprechend den beiden Ionisierungsarbeiten des negativen Jodions, die sich gerade um diesen Betrag voneinander unterscheiden (es ist die Termdifferenz $P_2 - P_1$ der beiden Grundzustände des Jodatoms). Auch das Bromion zeigt zwei Absorptionsbanden, doch ist das Maximum der zweiten Absorption noch nicht erreicht worden, da es jenseits der Durchlässigkeitsgrenze des Quarzes liegt. Qualitativ läßt sich auch hier Übereinstimmung mit der Theorie feststellen. Auch die Untersuchung von Warburg und Rump über die photochemische Zersetzung des Wasserstoffs (*ZS. f. Phys.* **47**, 305, 1928) läßt sich mit dieser Auffassung in Einklang bringen.
H. Kuhn.

Bertha Swirles. The Internal Conversion of Gamma-Rays. Part I. Proc. Roy. Soc. London (A) **121**, 447—456, 1928, Nr. 787. Die quantenmechanische Berechnung der Absorption von γ -Strahlen in der K - und L -Schale desselben Atoms, aus dessen Kern sie stammen, werden fortgesetzt (vgl. diese Ber. **9**, 23, 1928). Eine Korrektur der früheren Rechnungen ergibt zunächst, daß der Absorptionskoeffizient a_k in der K -Schale näherungsweise gegeben ist durch $a_{vk} \simeq 0,2 (\lambda/\lambda_k)^{2,4}$ bzw. $a_{vk} \simeq 3,37 (\lambda/\lambda_k)^{3,5}$, je nachdem, ob λ nahe der Grenzwellenlänge oder sehr kurz ist. Experimentell fanden Ellis-Wooster für $0,03 < \lambda/\lambda_k < 0,1$, daß a_{vk} mit ungefähr der dritten Potenz von λ variiert; ihre Absolutwerte sind aber etwa zehnmal größer als die von der Theorie gegebenen. Für die L_1 -, L_2 - und L_3 -Schalen ergab das Experiment, daß die Absorption in L_1 etwa ein Fünftel des Wertes der Absorption in K , aber mehr als in L_2 und L_3 beträgt. Die Theorie gibt an, daß die Absorption in L_1 zu $1/8$ der in der K -Schale und daß die Absorption in L_2 und L_3 als wesentlich kleiner zu erwarten ist. K. W. F. Kohlrausch.

Karl Przibram. Eine durch Druck bewirkte Farbänderung (Piezochromie) bei Fluorit. Mitteilungen aus dem Institut für Radiumforschung Nr. 227a. Wiener Anz. 1928, S. 274—275, Nr. 24. [S. 395.] Przibram.

W. S. Andrews. Decrease of Luminosity of Self-luminous Material Over a Five-year Period. Gen. Electr. Rev. **31**, 610—611, 1928, Nr. 10. Es wurde die Abnahme der Leuchtdichte radioaktiv leuchtender Substanzen über einen Zeitraum von fünf Jahren gemessen. Fünf verschiedene Muster wurden untersucht, die auf 1 g Zinksulfid 100 bzw. 50 bzw. 15 Mikrogramm Radium bzw. 50 und 15 Mikrogramm Mesothorium enthielten. Die Untersuchungen, deren Ergebnisse in Kurvenform gegeben sind, geben einen Anhalt für die Herstellung von Leuchtmassen für Uhreiger usw. Dziedziuch.

Jean Perrin. Détermination du rôle de la lumière dans les réactions chimiques thermiques. C. R. **187**, 913—916, 1928, Nr. 21. Die Fluoreszenzausbeute ist zu definieren als der Quotient aus der Anzahl der leuchtenden Ionenaktivierungen und der Anzahl absorbierter Quanten. Man kann theoretisch zeigen, daß der Anteil, welchen das Licht in einer rein thermischen Reaktion nimmt, gleich der Fluoreszenzausbeute ist, welche das betreffende Reaktiv unter den Bedingungen aufweist, in welchen es sich befindet. Diese Ausbeute kann ohne daß man Temperatur und Milieu ändert, dadurch gemessen werden, wenn man in genügender Intensität mit aktivierendem Licht, das der betrachtete Körper absorbiert, bestrahlt. Kauffmann.

F. Rasetti. Sopra la meccanica ondulatoria di un atomo alcalino in un campo elettrico. Lincei Rend. (6) **7**, 1010—1014, 1928, Nr. 12. Im Anschluß an die frühere Arbeit des Verf. werden für den speziellen Fall des Lithiumatoms die Eigenwerte und Eigenfunktionen berechnet. Bei passender Wahl einer Konstanten stimmen die Eigenwerte sehr gut mit den beobachteten S -Termen überein. Durch Ausführung der Störungsrechnung wird die Starkaufspaltung der D -Linie $2S - 2P$ berechnet. Es fehlt das experimentelle Material zur Prüfung des Resultats, doch stimmt die Größenordnung mit der von R. Ladenburg an der umgekehrten D -Linie gefundenen überein. K. Przibram.

Karl Scharf. Der photoelektrische Effekt an submikroskopischen Teilchen. ZS. f. Phys. **49**, 827—857, 1928, Nr. 11/12. Nach einer kritischen Zusammenstellung der einschlägigen Literatur werden Versuche wiedergegeben.

welche nach der Ehrenhaftschen Kondensatormethode an verdampften Hg-, Li-, Se- und S-Teilchen in Stickstoff durchgeführt wurden. Unter Einhaltung besonderer Vorsichtsmaßnahmen (Abschirmung von Reflexen usw.) zeigten Einzelteilchen bis zu Größen, die bereits an der Grenze der Sichtbarkeit lagen, bei Bestrahlung durch eine Quarzquecksilberbogenlampe mit Quarzmonochromatobjektiv (Apertur 0,2) vorwiegend normale photoelektrische Empfindlichkeit. Umgekehrte (negative) Aufladungen konnten an Einzelteilchen selten beobachtet werden, traten jedoch in Teilchenschwärmen, welche durch starkes Erhitzen der zu untersuchenden Substanz erzeugt wurden, in größerer Anzahl auf, und zwar um so häufiger, je geringer die normale Empfindlichkeit der untersuchten Substanz war. Eine Bestätigung des Befundes bei paraffinierten Kondensatorplatten beweist, daß ein Einfluß der eventuell mitbestrahlten Kondensatorplatten nicht vorhanden war. Die gemessenen Verzögerungszeiten ergeben nicht nur die bekannte Abhängigkeit von der Größe und Ladung der Teilchen, sondern auch von der untersuchten Substanz. Es konnte auf diese Weise auch gezeigt werden, daß die Teilchen einer einzelnen Substanz, je nach der Erzeugungsart, verschiedene photoelektrische Empfindlichkeit besitzen. Die Reihenfolge der untersuchten Substanzen ergab sich unter Berücksichtigung der normal empfindlichen ungeladenen Teilchen auf Grund der Verzögerungszeiten zu: Hg, Bi, Se, S. *Scharf.*

J. C. Watson. The space-distribution of the photo-electrons ejected by x-rays. Phys. Rev. (2) 31, 728—741, 1928, Nr. 5. Werden Photoelektronen durch Röntgenstrahlen ausgelöst, so treten sie nicht in einer bestimmten Richtung aus, sondern sie verteilen sich über einen großen Winkelbereich. Zur Erklärung dieser Erscheinung sind einerseits Theorien aufgestellt worden, die auf der Wechselwirkung von kreisendem Elektron und auslösender Strahlung beruhen (Bothe, Subb), andererseits solche, die eine Wahrscheinlichkeitsfunktion für den Austrittswinkel der Photoelektronen aus allgemeinen Gesichtspunkten ableiten (Wentzel, Seck, Oppenheimer, Auger, Perrin). Da diese Theorien durchgängig eine Verteilung liefern, die im Vergleich zur experimentell erhaltenen zu breit ist, versucht der Verf. auf Grund folgender Annahmen eine befriedigendere Erklärung des experimentellen Befundes zu geben: 1. Alle Elektronen verlassen das Mutteratom in bezug auf den elektrischen Vektor der auslösenden Strahlung in der gleichen Richtung. Die räumliche Verteilung kommt seiner Ansicht nach dadurch zustande, daß 2. die ausgelösten Elektronen durch die Nachbaratome beeinflußt werden (Rutherfords Annahme der Einwirkung des Atomkerns). Auf dieser Grundlage ergibt sich der quantitative Betrag der Streuung, die Form der Verteilungskurven für beide Arten der Verteilung (longitudinale und laterale) und die Abhängigkeit der Streuung von der Natur des Atoms und der Frequenz der auslösenden Röntgenstrahlung. *Teichmann.*

John Thomson. On the Ultra-Violet Radiations emitted by Point Discharges. Phil. Mag. (7) 6, 526—546, 1928, Nr. 36. Die von Spitzenentladungen ausgehende sehr kurzwellige Strahlung, die man in bekannter Weise zur Deutung des sogenannten „Three-Point“-Phänomens (Wynn-Williams u. a.) herangezogen hat, wird hier einer genaueren experimentellen Untersuchung unterzogen. Die Methode ist die übliche: Die Strahlen fallen durch einen auf hohe Spannung aufgeladenen Kondensator, um diffundierende Ionen fernzuhalten, und gelangen dann in das Meßsystem, bestehend aus Drahtnetz und Platte, letztere mit einem Elektrometer verbunden. Gemessen wird also zunächst die Summe zweier Effekte: der Ionisation im Gase zwischen Platte und Netz und des photoelektrischen Effektes an der Platte selbst. Wird jedoch das Netz stark negativ aufgeladen, so

verschwindet der zweite Anteil, und es ergibt sich die Möglichkeit der Trennung beider Effekte. In Sauerstoff sind derartige Messungen überhaupt nicht ausführbar, da hier nach Ausschalten des Entladungsstromes immer noch eine Leitfähigkeit des Gases zurückbleibt, die erst nach etwa 24 Stunden vollkommen verschwindet und wahrscheinlich auf den Zerfall des in der Entladung gebildeten Ozons zurückzuführen ist. In Stickstoff und Wasserstoff dagegen gelingen reproduzierbare Messungen, die im einzelnen zu folgenden Ergebnissen führen: In Wasserstoff nimmt mit abnehmendem Gasdruck sowohl die Ionisation im Meßraum als auch der Photoeffekt an der Platte stark zu (bei konstanter Stromstärke in der Hauptentladung), in Stickstoff dagegen durchläuft die Ionisation ein flaches Minimum bei einem Druck von etwa 60 cm Hg. Bei konstantem Druck steigen beide Effekte mit der Stromstärke des Spitzenstromes linear an. Die theoretische Deutung des gesamten Befundes bereitet deswegen noch erhebliche Schwierigkeiten, wozu sich hier verschiedene Effekte überdecken, die eigentlich getrennt untersucht werden müßten, in erster Linie die Änderung der Emission und Absorption sowie die Veränderung z. B. des Gasdruckes. Immerhin lassen sich bereits jetzt qualitative gewisse Zusammenhänge dieser Art erkennen.

G. Mierc

Jean Perrin et Mlle Choucrour. Vitesse des réactions photochimiques. C. R. 187, 697—698, 1928, Nr. 17. Die mittlere Lebensdauer vom Licht absorbiert vierter Moleküle nimmt infolge molekularer Induktion mit steigender Konzentration rasch ab. Die Reaktionsgeschwindigkeit nimmt daher bei Photolyse nach demselben Gesetz ab, das auch das Gesetz des Abnehmens des Fluoreszenzvermögens absorbierender Stoffe ist; die Geschwindigkeit photochemischer Reaktionen ist daher proportional $ce - kc$, wo c die Konzentration bedeutet. Für sehr große Verdünnungen, wenn das Fluoreszenzvermögen sehr schwach wird, geht der Ausdruck in das Massenwirkungsgesetz über. Eine Prüfung dieser Theorie wurde an zwei photochemischen Reaktionen mit praktisch nicht fluoreszenten Reaktionen vorgenommen. Die erste Reaktion war die durch blaues und violettes Licht bewirkte Oxydation von Indigocarmin in Ammoniumoxalat; die Entfärbungsgeschwindigkeit war für gleiche Massen dieselbe bei Konzentrationen von 1 bis $\frac{1}{200}$ 0/0; es gilt also das Massenwirkungsgesetz. Die zweite Reaktion war die Oxydation von Helianthin in Oxalsäure oder in Ammoniumoxalat und befolgte ebenfalls das Massenwirkungsgesetz.

Kauffma

Jacques Risler et Foveau de Courmelles. Action des rayons lumineux sur le chlorure de potassium. C. R. 187, 944—945, 1928, Nr. 21. Kaliumchlorid, das dem Sonnenlicht ausgesetzt war, zeigt, nach der photographischen Methode untersucht, verstärkte mikroradioaktive Strahlung. Die Aktivierung geht hauptsächlich vom ultravioletten Teil des Spektrums aus. Die Aktivierbarkeit von Kaliumchlorids durch Lichtstrahlen erklärt die besondere Rolle des Kaliums beim Wachstum der Pflanzen; sie erklärt ferner, warum im Sommer eine geringe Menge dieses Mikroradioaktivs als im Winter ausreicht, um bei Fröschen, welche es vorher entzogen ist, den Herzschlag wieder in Gang zu setzen.

Kauffma

Hugh Stott Taylor and John Reginald Bates. Photosensitized decompositions by excited mercury atoms. Proc. Nat. Acad. Amer. 12, 714—715, 1926, Nr. 12. Es wird gezeigt, daß anwesendes Quecksilber die Dämpfe von Wasser, Ammoniak, Äthylen, Methyl- und Äthylalkohol, Hexan und Benzol, Acetaldehyd, Ameisensäure und Äthylamin für die Wellenlänge 2536.7 Å.-E. zu sensibilisieren vermag. Die Substanzen strichen unter bekanntem niedrigem Druck über Quecksilber, wurden hierauf mit einer gekühlten Quecksilberlampe bestrahlt und zw

analyse durch flüssige Luft in kondensierbare und nicht kondensierbare Anteilechieden. Wasser wird viel weniger leicht zersetzt als Methylalkohol und leichter beide Äthylalkohol. Benzol ist auffällig beständig. Methan und Äthan sind ständiger als Wasser und dieses ist beständiger als Ammoniak. Bei der Wasser- setzung ist der Wasserstoff im Überschuß, vermutlich deswegen, weil der uerstoff Quecksilberoxyd bildet. Äthylalkohol liefert Acetaldehyd, Methan, hlenoxyd und Wasserstoff. Benzol ergibt neben Wasserstoff und gasförmigen hlenwasserstoffen Diphenyl. Hexan bildet nahezu reinen Wasserstoff. Bei eisenensäure entsteht Kohlenoxyd und bei Äthylen Wasserstoff, Acetylen und ättigte Kohlenwasserstoffe.

Kauffmann.

Berthoud et W. E. Berger. Cinétique de l'action de l'iode sur le trite de potassium dans l'obscurité et à la lumière. Journ. chim. ys. **25**, 542—561, 1928, Nr. 8. Die Oxydation von Kaliumnitrit durch Jod: $\text{NO}_2 + \text{J}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{KNO}_3 + 2 \text{HJ}$ wurde an wässrigen Lösungen im Licht d im Dunkeln reaktionskinetisch untersucht. Die Befunde weichen von den agaben von Banerji und Dhar (ZS. f. anorg. Chem. **184**, 172, 1924) ab, weil ese eine Titriermethode angewendet haben, die falsche Ergebnisse liefert. Die otochemische Reaktion gehorcht dem Gesetz von Grotthus-Draper. Bei nwacher Lichtabsorption ist die Reaktionsgeschwindigkeit ausdrückbar durch:

$$-\frac{d[\text{J}_2]}{dt} = \frac{k \text{J}_0 [\text{KJ}_3] [\text{KNO}_2]}{[\text{J}'] [[\text{J}'] + b [\text{KNO}_2]]}.$$

er Einfluß der Konzentrationen des Jods, des Nitrits und des Jodürs ist für die ermische Reaktion fast dieselbe wie für die photochemische. Als Hypothese rd angenommen, daß das Jod mit dem Wasser unter Bildung von unterjodiger ure HOJ reagiere, welche dann das Nitrit oxydiere. Diese Hypothese vermag n der Mehrzahl der beobachteten Resultate Rechenschaft abzulegen.

Kauffmann.

Alther Gerlach. Neue Verfahren zur quantitativen chemischen ektroanalalyse von Metallen. ZS. f. Metallkde. **20**, 248—251, 1928, Nr. 7. usammenfassender Überblick über die vom Verf., zum Teil gemeinsam mit Schweitzer, ausgearbeiteten spektroanalytischen Methoden (vgl. diese Ber. 478, 1926; **9**, 278, 1716, 1717, 1928).

Gerlach.

Imond Bayle et Lucien Amy. Sur l'application de l'analyse spectrale la recherche des impuretés métalliques. C. R. **185**, 268—270, 1927, r. 4. Nach einer früheren Arbeit konnten Metallgehalte von 10^{-4} bis 10^{-6} g durch spektroskopisch nachgewiesen werden, daß aus der zu analysierenden substanz und etwas Öl eine Paste gemacht wurde, die man auf Kohleelektroden fstrich. Da aus anderen Versuchen bekannt war, daß Mengen von rund 10^{-8} g i Funken zwischen Metallelektroden nachweisbar sind, ist offenbar die Pasten- ethode für die Lichtanregung ungünstig. Deshalb wird in der vorliegenden rbeit das nachzuweisende Metall aus Lösungen elektrolytisch auf Kohleelektroden edergeschlagen und dann im Funken oder Bogen verdampft. Auf diese Weise onnten 10^{-7} g Eisen pro Gramm Citronensäure oder $5 \cdot 10^{-7}$ g Kupfer pro gramm Zink nachgewiesen werden. Das ist 100mal weniger, als de Gramont agibt.

Gerlach.

dolfo T. Williams. Sur les raies ultimes du mercure et de l'aluminium. R. **187**, 761—763, 1928, Nr. 18. Beim spektrographischen Nachweis von Hg det Verf. nur die zweite Resonanzlinie 2537 Å.-E. und die eine Linie des unkendubletts 1942 als „letzte Linien“, nicht dagegen 1849, die Grundlinien

des Hg-Atoms. Als Lichtquelle dient ein de Gramontscher Zerstäuber oder ein Bogen zwischen mit Hg-Salz getränkten Elektroden. (Jedenfalls ist 183 durch die Sauerstoffabsorptionsbande in der Lichtquelle vollständig absorbiert. Der Ref.) Es wird sodann eine Beziehung zwischen der „Empfindlichkeit“ der Resonanzlinien $1S^3P_2$ von Cd, Zn und Hg mit den Abständen der Termen $2^3P_1 - 2^1P_1$ gegeben (die aber sicher nicht vorhanden ist nach den Untersuchungen des Ref.). Aluminium kann empfindlich nachgewiesen werden mit dem Dublett des doppeltionisierten Atoms 1862,9 und 1854,6, ebenso mit der Funkenlinie des Al^+ 1889,8. Gerlach

Kunizô Hukuda. A simple procedure of semiquantitative spectral analysis of calcium, strontium, barium and lithium. Bull. Chem. Soc. Japan 2, 115–121, 1927, Nr. 5. Mit einer Funkenstrecke, welche nur 0,1 cc. Lösung erfordert, wird die Analyse visuell mit kleinem Spektralapparat durchgeführt. Die geringste nachweisbare Menge war (in Milligramm Metall pro 1 cc.): Calcium 0,013, Strontium 0,029, Barium 0,018, Lithium 0,0009. Gerlach

Tr. Negresco. Analyse spectrale quantitative des alliages métalliques. Journ. chim. phys. 25, 343–362, 1928, Nr. 5.

Tr. Negresco. De la sensibilité des raies spectrales. Journ. chim. phys. 25, 363–407, 1928, Nr. 5. Als „neue“ Methode zur quantitativen Spektralanalyse von Metallen wird der vom Ref. bereits 1924 ausgearbeitete und veröffentlichte Weg beschrieben: Vergleich der Intensität einer Linie der Verunreinigung mit den Linien der Grundsubstanz, Aufsuchen von solchen Linienpaaren, welche bei bestimmten Konzentrationen des Zusatzes intensitätsgleich sind. Weiterhin werden umfangreiche Tabellen über den Nachweis von Wismut in Zinn und Blei, Silicium in Kupfer und Eisen, Kobalt in Kupfer, Cadmium in Zink gegeben. — In der zweiten Arbeit wird festgestellt, daß bei abnehmender Konzentration eines Zusatzes alle Spektrallinien desselben in der gleichen Weise abnehmen (was aber infolge möglicher sekundärer Einflüsse nicht allgemein richtig ist, wie Ref. auf Grund eigener Versuche sagen kann). Schließlich wird eine Diskussion der Seriengesetze gegeben und gezeigt, daß die empfindlichsten Linien stets die Grundlinien sind, und daß es von der Art der Anregung (Bogen oder Funken) abhängt, ob die Grundlinien des Atoms oder des Ions vorherrschen (vgl. W. Gerlach, ZS. f. anorg. Chem. 142, 383, 1925). Gerlach

Jacques Errera et Victor Henri. Spectres d'absorption et structure des molécules des dérivés dihalogénés du benzène. Journ. de phys. et le Radium (6) 9, 249–264, 1928, Nr. 8. Die Struktur des Absorptionsspektrums der Paraderivate des Benzols ist sehr verschieden von der der Ortho- und Meta-derivate. Das Spektrum des Dampfes von Paradichlorbenzol setzt sich aus vier Gruppen sehr starker, nach Rot abgeschatteter Banden zusammen. Die Gruppen zeigen das gleiche Schwingungszahlenintervall von 1059 cm^{-1} , und jede bildet eine Reihe von regelmäßig verteilten Banden, die aus zwei Serien mit den Intervallen 25 cm^{-1} und 11 cm^{-1} bestehen. Die Gesamtheit der Banden befolgt nachstehende Formeln:

$$\nu_1 = 35750 + 1059(p' - p_0) - 25p_0 + 722(q' - q_0) - 11q_0 + 262(r' - r_0),$$

$$\nu_2 = 35661 + 1059(p' - p_0) - 25p_0 + 722(q' - q_0) - 11q_0 + 262(r' - r_0).$$

Wie beim Ortho- und Meta-Dichlorbenzol ist also auch beim Paraderivat das Spektrum aus Dubletts gebildet, deren Trennung $\nu_1 - \nu_2$ jedoch kleiner ist als

89 cm^{-1} beträgt. Das Para-Dibrombenzol hat ein dem Chlorderivat ähnliches Spektrum, das folgenden Formeln entspricht:

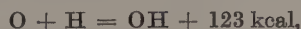
$$= 35636 + 1018 (p' - p_0) - 21 p_0 + 475,5 (q' - q_0) - 8 q_0 + 279 (r' - r_0),$$

$$= 35554 + 1018 (p' - p_0) - 21 p_0 + 475,5 (q' - q_0) - 8 q_0 + 279 (r' - r_0).$$

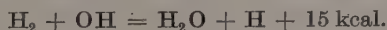
den untersuchten Absorptionsspektren lassen sich Schlüsse über die Struktur Moleküle ziehen. Die Dichlor- und Dibrombenzole weisen zwei Aktivierungszustände auf, von denen der zweite der Dissoziation der Moleküle entspricht; Dijodbenzole besitzen nur einen einzigen, sind labiler und dissoziieren sich im ersten Stadium der Aktivierung. Die Aktivierungsenergien, die der Stabilität der Moleküle parallel verlaufen, sind bei den Chlor- größer als bei den Bromderivaten und liegen zwischen vom Para- zum Orthoisomeren. Aus der Tatsache der Dubletts folgt, daß die Moleküle der Dichlor- und Dibrombenzole, daß sie einwertig sind, d. h. daß in ihnen nur ein Elektron vorhanden ist, das sich weniger fest bindet und bei der Aktivierung durch ultraviolette Strahlen auf ein energiereicheres Niveau überspringt. Aus der Frequenz der Schwingungen der Atome und Atomgruppen läßt sich ableiten, daß das Molekül der Paraverbindungen viel weniger deformierbar ist als das des Ortho- oder Metaisomeren. Das Trägheitsmoment des aktivierten Moleküls ist größer als das des normalen; der Unterschied $J' - J_0$ beträgt für das Ortho-Dichlorbenzol $11 \cdot 10^{-40}$, während er für das Benzol selbst nur auf $4,6 \cdot 10^{-40}$ beläuft; die Moleküle der ersteren Substanz werden also bei der Aktivierung stärker deformiert als die der letzteren. Die Spektren der Dichlor- und Dibrombenzole sind fast reine Atomvibrationsspektren.

Kauffmann.

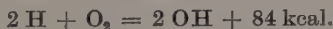
F. Bonhoeffer und F. Haber. Bandenspektroskopie und Flammenerscheinungen. ZS. f. phys. Chem. (A) 137, 263—288, 1928, Nr. 1/4. Die mit Wasserstoff oder Luft gespeiste Wasserstoffflamme zeigt in den Zonen der Wasserdampfbildung ein im Ultraviolett gelegenes Bandensystem, das System der Wasserpumpbanden, das zum Kennzeichen einen Elektronensprung bei der Wellenlänge $3064 \text{ \AA.-E.}$ entsprechend $92,8 \text{ kcal hat.}$ Der Träger dieses Bandensystems ist das freie Radikal Hydroxyl, und zwar im ungeladenen Zustand, da nur in diesem die für das Auftreten von Elektronendubletts erforderliche Ungeradzahligkeit der Elektronen besteht. Die Hydroxylbande $3064 \text{ \AA.-E.}$ wird in Absorption bei höherer Temperatur erhalten; Bonhoeffer erhielt sie mit Wasserdampf bei 1250° . Der Elektronensprung geht vom Grundzustand zum ersten Anregungsstand. Für die Bildungsenergie des Hydroxyls aus den Atomen ist mit erheblicher Genauigkeit zu setzen:



und damit folgt für die Reaktion zwischen Wasserstoff und Hydroxyl:



aus dem Verhalten des als Dihydroxyl auffaßbaren Hydroperoxyds H_2O_2 ergibt sich:



Betrachtet man nicht die aus Flammen durch Abkühlung isolierbaren Produkte, sondern nicht das Hydroperoxyd als die für den Verbrennungsvorgang entscheidende Zwischenstufe, sondern das Hydroxyl, so entspringt aus den beiden letzten Gleichungen unter Verdopplung der ersten:



Damit ist für die Erklärung des Verbrennungsvorgangs eine Wasserstoffatom-Hydroxylkette gewonnen, die mit Hilfe von zwei Wasserstoffatomen und zwei

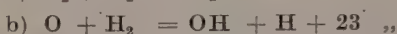
Hydroxylen bei ungestörtem Verlauf beliebige Mengen molekularen Wasserstoffs und Sauerstoffs in Wasserdampf verwandelt. Diese Kette wird jedoch in keinem Falle ungestört verlaufen, und zwar wegen der Reaktion:



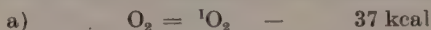
Der Weg der im Knallgas freiwillig verlaufenden Hydroxylbildung ist vielleicht gegeben durch:



und Rechnungen über die Zusammenstöße von Sauerstoff- und Wasserstoffmolekülen lassen ihn nicht unmöglich erscheinen. Ein anderer Reaktionsweg mit höherer Aktivierungswärme wäre:



Ein weiterer Reaktionsweg, bei dem der gewöhnliche Sauerstoff wie durch Absorption der Wellenlänge 7623,2 Å.-E. durch Verbrauch von 37 kcal zum A-Sauerstoff $^1\text{O}_2$ angeregt wird, könnte folgendes Reaktionsschema sein:



Eingehend auf die Kohlenoxydflamme, ist zu sagen, daß die bekannten Bandensysteme keine Grundlage für eine Erörterung des Mechanismus bieten, daß aber dem Vorgang: $\text{CO} + \text{OH} = \text{CO}_2 + \text{H} + 24 \text{ kcal}$ wegen der für die Verbrennung notwendigen Gegenwart von Wasserdampf Rechnung zu tragen ist. Bei den Kohlenwasserstoffflammen ist der Träger des Bandenspektrums das Dicarbon (C_2) für dessen Aufspaltung angenähert gilt: $\text{C}_2 = 2 \text{ C} - 140 \text{ kcal}$; doch dürfte beim Gleichgewicht im ganzen zugänglichen Temperaturgebiet der einatomige Kohlenstoff überwiegen. Das neben diesem Swanspektrum auftretende Spektrum hat als Träger das Methin, das unter Mitwirkung von Hydroxyl vielleicht entsteht nach: $\text{C}_2 + \text{OH} = \text{CO} + \text{CH}$ und verbrennt nach: $\text{CH} + \text{OH} = \text{CO} + \text{H}$. Die Ionisierungsspannung des Dicarbons und Methins ist vermutlich niedrig genug, um der Explosionszone bevorzugtes Leitvermögen zu verleihen.

K. L. Wolf und K. F. Herzfeld. Absorption und Dispersion. Handb. Phys. Bd. XX, S. 480—634, 1928. Kauffmann

A. Mickwitz. Selenzellen als Kolorimeter. II. Mitteilung. ZS. f. anorg. Chem. 176, 271—282, 1928, Nr. 1/3. [S. 395.] Scheer

Nikolaus Nyberg. Zum Aufbau des Farbenkörpers im Raume aller Lichtempfindungen. ZS. f. Phys. 52, 406—419, 1928, Nr. 5/6. Der Verf. gibt im Helmholtz'schen Raume aller Lichtempfindungen einen Aufbau des Pigmentfarbkörpers, dessen Form wesentlich vom Spektralbestand der Beleuchtung abhängt. Der Aufbau bleibt unabhängig von irgend einer physikalischen Voraussetzung. Die Behandlung erlaubt eine mathematisch begründete kritische Beurteilung der Ostwald'schen Farbentheorie zu machen und bietet eine neue Theorie im Sinne der Arbeiten von H. Grassmann und H. v. Helmholtz. Kauffmann

K. W. F. Kohlrausch

7. Wärme.

Adelsberger. Ein Apparat zur Bestimmung des mechanischen Wärmeäquivalents. Phys. ZS. 28, 375—377, 1927, Nr. 10. [S. 370.] *Sewig.*

Ambarzumian. Über die Beziehung zwischen der Lösung und der Resolvente der Integralgleichung des Strahlungsgleichgewichts. Z. f. Phys. 52, 263—267, 1928, Nr. 3/4. Verf. zeigt, daß die positiven Lösungen $\chi(\tau)$ der Milneschen Integralgleichung des Strahlungsgleichgewichts der Beziehung $(\tau)/d\tau = \text{const.} \cdot \Gamma(0, \tau)$ genügen, unter $\Gamma(t, \tau)$ die Resolvente der Integralgleichung verstanden. *E. Hopf.*

Poloman Széll. Über die Rotationsschwingungsentropie der zweiatomigen Gase. Phys. ZS. 28, 546—549, 1927, Nr. 15. Die Rotationsschwingungsentropie zweiatomiger Gase wird aus der Boltzmannschen Gleichung auf Grund folgender Annahmen berechnet: die Kerne in den Molekeln sind harmonische Oszillatoren; bei den Kernschwingungen kann mit einem Mittelwert des Trägheitsmoments gerechnet werden; die Kohäsionskraft zwischen den Molekeln ist sehr klein; von Veränderungen der Elektronenkonfiguration wird abgesehen; das Impulsmoment der Elektronenbewegung ist klein gegen das der Rotation der Kerne, so daß die Molekel einen Rotator um eine Äquatorchse darstellt; die Zahl der angeregten Molekeln ist vernachlässigbar klein. *Killat.*

Perrin. Détermination du rôle de la lumière dans les réactions chimiques thermiques. C. R. 187, 913—916, 1928, Nr. 21. [S. 426.]

Kauffmann.

Alexander Houdijk. De Brownsche beweging van een draad. Academisch Verschrift Amsterdam 1927, 76 S. Schon 1912 hat Smoluchowski das Problem der Brownschen Bewegung eines frei herabhängenden Fadens aufgeworfen und eine Formel für die Schwankung des freien Endes gegeben. Verf. gibt eine ausführliche Berechnung, welche auch die Steifigkeit des Fadens in Betracht zieht, und findet für das mittlere Schwankungsquadrat des freien Endes

$$\overline{x^2} = \frac{RT}{N} \frac{4l^3}{3\pi\alpha^4 E + \pi\alpha^2 \rho g l^3},$$

wo l Länge, α Halbmesser, ρ Dichte des Fadens bedeuten und das Glied mit der Schwerebeschleunigung g nur schätzungsweise bestimmt ist. Verf. legt diese Formel seinen ausführlichen experimentellen Untersuchungen zugrunde. Er nutzt zuerst Pt- und Al-Wollastondrähte, später Quarzfäden, welche eine Länge von 8 bis 13 mm bei einem Durchmesser von 0,7 bis 2,2 μ haben. Die mittlere Schwankung wird dafür zu 0,7 bis 0,2 μ gefunden. Es wird eine Methode gegeben, um die nur einseitig befestigten Wollastondrähte nach dem Abätzen durch einen heißen Luftstrom gerade zu strecken. Die Brownschen Bewegungen werden mit 1000facher Vergrößerung auf eine fallende Platte registriert. Die Beobachtungen wurden in ganz ruhiger Umgebung auf dem Lande wiederholt und auch nachts bei ruhendem Stadtverkehr angestellt und zeigen mit Sicherheit, daß die Bodenerschütterungen keinen merklichen Einfluß hatten. Die photographischen Kurven werden bei etwa 100facher Vergrößerung nachgezeichnet und dann mittels Planimeters die durchschnittliche Schwankung bestimmt. Es werden auch einige Beobachtungen in Kohlensäure und Wasserstoff von Atmosphärendruck und in Luft von 2 cm Druck mitgeteilt, welche die Unabhängigkeit der Schwankung von diesen Umständen dartun. Aus 12 unabhängigen

Beobachtungsreihen wird im Mittel für die Avogadrosche Zahl $6,36 \cdot 10^{23}$ gefunden. Schließlich wird eine Beobachtungsreihe von M. P. Vrij über Brownsche Torsionsschwingungen eines kleinen Spiegels mitgeteilt.

F. Zernik

E. Brüche und W. Littwin. Experimentelle Beiträge zur Radiometerfrage. (Vorläufige Mitteilung.) ZS. f. Phys. **52**, 318–333, 1928, Nr. 5/6. Die Verf. beschreiben ein „Meßradiometer“, bei dessen Konstruktion sie besondere Wert auf einfache und definierte geometrische und thermische Verhältnisse gelegt haben: Ein dünner Platinflügel ($10 \times 10 \times 0,01 \text{ mm}^3$) ist zwischen zwei Plattenflächen, parallel zu diesen aufgehängt. Bei Erwärmung der einen Fläche durch elektrischen Strom tritt eine Abstoßung des „Radiometer“-Flügels auf, die durch Torsion des aufgehängedrahtes rückgängig gemacht wird. Dieses der Radiometerkraft proportionale Gegendrehmoment wird in Abhängigkeit vom Druck bei konstantem Heizstrom in zwölf Gasen gemessen. Nach Umrechnung auf konstante Temperatur der warmen Folie lassen sich erstens die Druckkurven in eine einfache Gleichung fassen, zweitens erweisen sich die maximalen Effekte der freien Weglänge in Druck- und Höhenlage proportional. Aus diesen beiden Ergebnissen läßt sich weiterhin folgern, daß der Radiometereffekt im Gebiet großer Druck dem Quadrat der freien Weglänge direkt und dem Druck umgekehrt proportional ist, wie es schließlich am Versuchsmaterial auch direkt gezeigt wird. Brüche-Berlin

E. Brüche und W. Littwin. Ähnliche Eigenschaften und ähnliche Radiometerkurven von $\text{N}_2\text{—CO}$ und $\text{CO}_2\text{—N}_2\text{O}$. ZS. f. Phys. **52**, 334–335, 1928, Nr. 5/6. [S. 385.] Brüche-Berlin

Theodor Sexl. Zur Theorie des Einplattenradiometers. ZS. f. Phys. **52**, 249–262, 1928, Nr. 3/4. Es wird eine exakte Theorie des Einplattenradiometers bei hohen Drucken aufgestellt, indem die Platte als Grenzfall eines Rotationsellipsoids aufgefaßt wird. Durch Bestrahlung wird die Oberfläche des Ellipsoids Sitz eines Temperaturgefälles, so daß sich die Maxwellsehe thermische Gleitströmung ausbildet. Dadurch ist das Problem auf ein hydrodynamisches zurückgeführt, und die Radiometerkraft wird bei hohen Drucken zu der Kraft, welche das strömende Gas auf das im Ursprung ruhende Rotationsellipsoid ausübt. Die Radiometerkraft ergibt sich so zu

$$\mathfrak{R} = \frac{14,72}{n+5} \frac{\delta}{\kappa_l} J \frac{p l^2}{T}$$

(n = Anzahl der inneren Freiheitsgrade des Moleküls, δ = Dicke der Platte, κ_l = Wärmeleitfähigkeit des Plattenmaterials, J = Intensität der Bestrahlung, p = Gasdruck, l = mittlere freie Weglänge des Gases, T = Temperatur des Gases), welche die Abhängigkeit von der Intensität der Bestrahlung, vom Gasdruck und von der Natur des Gases richtig wiedergibt. Sexl

Herbert Mayer. Über eine experimentelle Methode zur Messung von Molekularstrahlung. Erste Mitteilung. ZS. f. Phys. **52**, 235–248, 1928, Nr. 3/4. Zur Herstellung von Gasmolekularstrahlen werden zwei große Gefäße durch ein enges Loch verbunden, dessen Durchmesser groß gegen seine Tiefe ist. Das eine Gefäß wird konstant auf einem — variierbaren — Druck gehalten, das andere durch direkte Verbindung mit Pumpen stets auf Drucken unter 10^{-3} mm Hg . In diesem hängt eine empfindliche Drehwaage mit einem kleinen Flügelchen und einem Ablesungsspiegel. Durch einen Verschiebungsmechanismus kann der kleine Flügel in jeden Teil des aus dem Loche ausströmenden Gas

brahes gebracht werden. Zur Messung der seitlichen Strömung werden halbkreisförmige Flügel konzentrisch um die Strahlachse gehängt. Die Ergebnisse dieser ersten Mitteilung sind: Gültigkeit des Knudsenschen Δp -Gesetzes für die Ausströmungsmengen, direkter Nachweis des Kosinusesgesetzes für den Ausströmungsvorgang, Abnahme der Intensität des Molekularstrahles mit $1/R^2$.

Gerlach.

E. Ellett and H. F. Olson. Reflection of atoms by a crystal. Phys. Rev. (2) **31**, 643—647, 1928, Nr. 4. Nach der Wellentheorie der Materie sind bei der Reflexion von Korpuskeln an Kristallgittern Beugungserscheinungen zu erwarten und bei Elektronen von Davisson und Germer auch gefunden worden. Verf. versuchten, analoge Erscheinungen mit Molekularstrahlen zu erhalten. Bei Versuchen über die Reflexion von Strahlen aus Cadmium- oder Quecksilbertomen an sauberen, im Vakuum erhitzten Steinsalzoberflächen beobachteten sie eine reguläre Reflexion, bei der der Einfallswinkel gleich dem Ausfallswinkel war. Die Streuung des reflektierten Strahles ist nur wenig größer als die des ursprünglichen. Wenn der Kristall nicht ausgeheizt war, oder an seiner Stelle ein plangeschliffenes Glasplättchen benutzt wurde, so wurde keine Reflexion nach dem Reflexionsgesetz, sondern nur eine diffuse Streuung erhalten. Ebenso wenig gelang es, bei Verwendung von Natriumstrahlen reguläre Reflexion zu erhalten. Weitere Versuche wurden mit Strahlen aus atomarem Wasserstoff, der nach der Methode von Wood erzeugt und durch seine Reaktion mit Molybdänoxid nachgewiesen wurde, unternommen. Es konnte festgestellt werden, daß der Wasserstoff auch nach der Reflexion atomar bleibt, dagegen konnte kein Zusammenhang zwischen der Richtung des reflektierten Strahles und der des einfallenden bei diesen Versuchen aufgefunden werden. Überhaupt waren die Versuche mit atomarem Wasserstoff nicht reproduzierbar. Beugungserscheinungen der Molekularstrahlen wurden in keinem Falle beobachtet. *Estermann.*

Predwoditlew. Über die Gesetze der Molekülstöße mit einer Oberfläche, mit welcher das Gas reagiert. I. ZS. f. Phys. **46**, 406—419, 1928, Nr. 5/6. Verf. untersucht die Gesetze der unelastischen Stöße beim Auftreffen eines Gasmoleküls auf eine mit ihm reagierende Oberfläche theoretisch und experimentell mit Hilfe einer Drehwaage. Als Versuchsgas wird Wasserdampf benutzt, der auf ein mit entwässelter Oxalsäure bedecktes Glimmerblatt trifft. Die aus der kinetischen Gastheorie abgeleiteten Formeln wurden experimentell bestätigt. *Estermann.*

Predwoditlew. Über die absoluten Geschwindigkeiten der H_2O -Moleküle, welche bei der Dehydratation von Kristallhydraten herausliegen. II. ZS. f. Phys. **51**, 136—149, 1928, Nr. 1/2. Die in der voranstehend referierten Arbeit benutzte Drehwaagenanordnung wurde benutzt, um die Geschwindigkeit der Wassermoleküle, die beim Entwässern kristallwasserhaltiger Substanzen frei werden, zu messen. Der eine Flügel der Drehwaage wurde mit der Substanz bedeckt, der andere war leer. Beim Evakuieren wird die Substanz entwässert, und durch den Rückstoß der austretenden Moleküle tritt eine Drehung der Waage ein. Aus den auf diesem Wege gefundenen Geschwindigkeiten werden die Hydratationswärmen der untersuchten Stoffe (Oxalsäure, Natriumthiosulfat und Borax) berechnet. Die Resultate stimmen mit den mit Hilfe thermochemischer Methoden erhaltenen gut überein. *Estermann.*

Isaac Knefler Rice. The energy distribution of complex molecules. Phys. Rev. (2) **32**, 142—149, 1928, Nr. 1. [S. 373.] *Estermann.*

M. Polanyi und E. Wigner. Über die Interferenz von Eigenschwingungen als Ursache von Energieschwankungen und chemischer Umsetzungen. ZS. f. phys. Chem. (A) **139**, 439—452, 1928 (Haberband). [S. 37

Esternmark

F. Henning und C. Tingwaldt. Die Temperaturverteilung in der Acetylen-Schweißflamme. ZS. d. Ver. d. Ing. **72**, 1828—1830, 1928, Nr. 50. Vgl. die Ber. **9**, 1666, 1928. *Sche*

B. N. Sreenivasalah. A Relation between the Specific Heat, Thermal Expansion, and Velocity of Sound in Liquids. Indian Journ. of Phys. **1**, 255—266, 1927, Nr. 3. Eine Bemerkung von Satyendra Ray (Phys. Rev. Januar 1920), daß bei Flüssigkeiten zwischen spezifischer Wärme C_p , Volumenausdehnungskoeffizient α_p , adiabatischer Elastizität E_ϕ und Dichte ϱ eine Relation

$$\sqrt{\frac{C_p}{\alpha_p}} = \sqrt{\frac{E_\phi}{\varrho}}$$

bestehe, wird durch eingehendere Belege geprüft und für verschiedene Temperaturen untersucht. Es ergibt sich, daß eine solche Relation nur angenähert gilt. Es wird dann eine Relation zwischen den beiden fraglichen Größen an der van der Waalsschen und der exakteren van Laarschen Zustandsgleichung abgeleitet. Die mit Hilfe dieser Formel berechneten Verhältnisse

$$\sqrt{\frac{C_p}{\alpha_p}} : \sqrt{\frac{E_\phi}{\varrho}}$$

stimmen mit anderweitig sich ergebenden Werten dieser Größen befriedigend überein. Genaue Gleichheit der in Rede stehenden Ausdrücke würde eine Beziehung zwischen dem Verhältnis totale Energie : Translationsenergie der Molekel und dem Verhältnis totales Volumen : freies Volumen der Flüssigkeit liefern. Es scheint also ein enger Zusammenhang letzterer Größen zu bestehen. *Killa*

William A. Bone, Donald T. A. Townend and Gordon A. Scott. Gaseous Combustion at High Pressures. Part XI. Further Experiments on the Influences of Hydrogen and Steam on the Explosion of Carbon Monoxide-Air, &c., Mixtures. Proc. Roy. Soc. London (A) **120**, 546—563, 1928, Nr. 786. Als Fortsetzung der Versuche von Payman und Wheeler (Journ. chem. soc. **123**, 1251—1259, 1923, Nr. 727; diese Ber. **4**, 1642, 1923) wird berichtet, daß die Verbrennung eines trockenen $\text{CO} + \text{H}_2$ -Luftgemisches bei 50 Atm Anfangsdruck und Raumtemperatur bereits bei Anwesenheit von 0.65 % H_2 erfolgt. Die Entzündung erfolgt schlagartig („knock-effect“). Der Explosionsdruck liegt maximal bei etwa 450 Atm. Bei Erhöhung der Temperatur der Verbrennungsbombe auf 100°C verschwindet die schlagartige Entzündung. Zur Erhaltung der gleichen Dichte des Gemisches bei 100° wie bei Raumtemperatur wird der Anfangsdruck auf 64.4 Atm. erhöht. Bei 100° steigt die Verbrennungsgeschwindigkeit von 0 bis 1.0 % H_2 -Zusatz rascher als der H_2 -Gehalt („katalytisch“), dann proportional dem H_2 -Gehalt („additiv“). Setzt man einem CO -Luftgemisch Wasserdampf zu, so steigt bei 100° die Verbrennungsgeschwindigkeit zwischen 0 und 1.0 % Wasserdampf zuerst stark an. Über etwa 1.0 % Wasserdampf tritt nur noch eine sehr geringe Steigerung der Verbrennungsgeschwindigkeit ein. (Beobachtet bei 32.2 und 64.4 Atm.) Wie gleichzeitig Newitt nachwies, treten bei der Verbrennung von CO -Luft-Wasserdampfgemischen keine Wasserschlaglinien auf. Vergleicht man die Erhöhung der Verbrennungsgeschwindigkeit

reih die gleichen prozentualen Mengen H_2 oder Wasserdampf, so ergibt sich, daß auch unter 1,0 % und bei 100° die Wirkung von H_2 größer ist als die von Wasserdampf. Die bei hohen Drucken beobachtete Verzögerung der Zündgeschwindigkeit ist hauptsächlich ein vom vorhandenen Stickstoff bewirkter Effekt, die Gegenversuche mit Argon oder CO zeigen.

Krönert.

William A. Bone, D. M. Newitt and C. M. Smith. Gaseous Combustion at High Pressures. Part XII. The Influences of Steam and Temperature, respectively, upon the „Explosion Limits“ of Carbonic Oxide-Air Mixtures. Proc. Roy. Soc. London (A) 120, 563–572, 1928, 1786. Die Arbeit ist die Fortsetzung von Teil IX der Serie [Proc. Roy. Soc. London (A) 117, 553, 1928; diese Ber. 9, 897, 1928]. In den CO-Luftgemischen bei höheren Drucken (32,2 und 64,4 Atm.) rücken die Explosionsgrenzen für CO bei Zugabe von Wasserdampf auseinander. Bei trockenen Gemischen rücken die Explosionsgrenzen mit steigendem Anfangsdruck zusammen (sowohl bei Raumtemperatur wie bei 100° C), bei feuchten Gemischen verschieben sich beide Grenzen, ohne sich zu nähern. Unter Ausschaltung der Dichteänderung (Vergleich bei 18° C, 25 Atm. mit 100° C, 32,2 Atm. und 18° C, 50 Atm. mit 100° C, 64,4 Atm.) ergibt sich ein Auseinandergehen der Explosionsgrenzen mit steigender Temperatur. Ersatz des Stickstoffs in den Gemischen durch Argon ergibt ebenfalls eine Zusammenrückung der Explosionsgrenzen mit steigendem Druck, jedoch in geringerem Maße als bei Stickstoff. Dagegen ist der Druckeffekt sehr klein, wenn der Stickstoff durch Helium ersetzt wird.

Krönert.

Gwyn Jones. Photographic Study of Detonation in Solid Explosives. Part I. The Development of a Photographic Method for Measuring Velocities of Detonation. Proc. Roy. Soc. London (A) 120, 603–620, 1928, 1786. Um im Gegensatz zu den anderen Methoden zur Bestimmung der Detonationsgeschwindigkeit diese in ihrem Verlauf stetig und über kurze Sprengstoffstrecken von etwa 15 cm registrieren zu können, hat der Verf. die photographische Methode durch Anwendung einer hohen Umlaufgeschwindigkeit des Films und durch ein großes Abbildungsverhältnis vervollkommen. Maße und Drehzahl der den Film tragenden Trommel sind zwar nicht angegeben, es den in guter Reproduktion mitgeteilten Aufnahmen ist aber zu ersehen, daß er eine Umfangsgeschwindigkeit von etwa 350 m/sec erreicht hat. — Ein vertikaler Stahlschirm ist mit einem 17,8 cm langen, 1,3 cm breiten Schlitz versehen. Auf dem Schirm ist eine 0,64 cm starke Stahlplatte mit Bolzen befestigt, die in gleicher Höhe einen parallelen, gleich langen schmaleren Schlitz trägt, der nach rechtwinkligem Absatz nach der Trommel zu schließlich in einen sehr feinen Spalt von nur 0,08 cm Breite übergeht. Die gesamte Öffnung einschließlich des Schlitzes im Schirme besteht demnach aus drei immer breiteren und tieferen, gegeneinander scharf abgesetzten Schlitzten mit parallelen Mittelstellen in gleicher Höhe. Die Sprengstoffsäule in zylindrischer Form von 3,2 cm Durchmesser wird in einigem Abstand hinter dem Schirme so angeordnet, daß die Achse in gleicher Höhe parallel zu dieser Mittellinie liegt. Die bei der Detonation längs des Zylindermantels entlang laufende intensiv leuchtende Detonationszone wird mittels einer Cookeslinse von 25,4 cm Brennweite und großer Vergrößerung, die vor dem Schirme in etwa 210 cm Entfernung steht, auf dem Film der Trommel so abgebildet, daß eine auf dem Mantel der Sprengstoffsäule ausbreitete 15 cm lange Lichterscheinung infolge des engen Spaltes auf dem empfindlichen Film eine etwa 3,8 cm lange feine Lichtlinie geben würde. — Wenn die Detonation des Sprengstoffs durch eine geeignete Sprengkapsel die von einem Mittelpunkt ausgehende Detonationswelle die Oberfläche des Sprengstoff-

zylinders erreicht hat, läuft von dieser Stelle die leuchtende Detonationszone nach beiden Seiten längs des Mantels (wie die einfache geometrische Betrachtung der den Zylinder schneidenden, um den Sprengkapselmittelpunkt gelegten Kurvenflächen zeigt) zunächst mit sehr großer Geschwindigkeit fort, um sich immer mehr auf die Geschwindigkeit in der Achse zu verringern, die ihrerseits kleineren Werten stetig bis zu der konstanten Detonationsgeschwindigkeit ansteigt. Auf dem laufenden Film wird demnach die längs des Mantels des Sprengstoffzylinders laufende Lichtspur als eine feine Linie abgebildet, die von ihren tiefsten Punkte nach beiden Seiten mit stetiger Krümmung schräg mit zunehmender Wölbung nach unten aufsteigt, um schließlich in eine gerade Linie überzugehen, deren Neigung zur Bewegungsrichtung des Films die konstante, den Sprengstoff charakteristische Detonationsgeschwindigkeit anzeigt. Umlaufgeschwindigkeit wird in bekannter Weise mittels auf dem Film in bekannten Zeitintervallen periodisch gegebener Lichtsignale bestimmt. Da die Sprengkapsel in der Nähe des einen Spaltendes befindet, ist die Lichtlinie auf dieser Seite bald hinter dem tiefsten Punkte abgeschnitten und der Übergang in die gerade Richtung nur auf der entgegengesetzten Seite zu verfolgen, die Linie auch hier durch das Ende des Spaltes abgeschnitten wird. Auf dem Film erscheint noch eine zeitlich spätere, ziemlich komplizierte Lichterscheinung, die breiter ist, als dem Spalt entspricht, und deren drei helle Streifen mit den oben genannten drei Absätzen des Schlitzes in Schirm und Platte entsprechen. Die Träger dieser Lichterscheinung müssen also durch den Spalt in den Raum zwischen Objektiv und Schirm gedrungen sein. Die Lichterscheinung tritt um so später auf, je weiter der Sprengstoff von dem Spalt entfernt wird, und damit kann durch geeigneten Abstand zwischen beiden und infolge der hohen Drehzahl der Trommel diese störende Lichtspur von der feinen Linie hinreichend getrennt werden. — Wird ein Sprengstoff, dessen Detonationsgeschwindigkeit geringer ist als Schallgeschwindigkeit die in Glas, in ein dünnwandiges Glasrohr eingeschlossen, so tritt ebenfalls eine Störung ein, weil die Zertrümmerung des Glases der Detonation vorausseilt. Gelatinierte Sprengstoffe können ohne Einschluß in Zylinderform verwandt werden. Bei anderen Sprengstoffen kann die Störung durch Verwendung eines durchsichtigen Cellophanrohrs vermieden werden. Auch die außerhalb des Sprengstoffzylinders sich fortpflanzende Störungswelle mit leuchtender, vom Mantel symmetrisch ausgehender Front könnte, wenn diese vorgebogen der Detonationswelle vorausseilt, die Registrierung fälschen. Besondere Versuche zur Feststellung des Verlaufs dieser Front bei hoher Detonationsgeschwindigkeit, die bei verschiedener Neigung der Zylinderachse zum Spalt angestellt wurden, zeigen, daß dies nicht der Fall ist. Gleichwohl wird der Einschluß in ein hinreichend starkwandiges Cellophanrohr vorgezogen, um alle Störungen von der feinen Lichtlinie möglichst durch zeitliche Trennung fernzuhalten. — Da die Lichtlinie etwas breiter ist, als dem Spalt und Abbildungsmaßstab entspricht, so läßt sich aus der Breite der Linie eine Schätzung der Breite der Detonationszone und der Reaktionsdauer in ihr ableiten. In einem Fall ergibt sich eine Breite von etwa 3 mm und eine Dauer von etwa 10^{-6} Sek. Gleichzeitig nach der Methode von Dautriche (bei Bestimmung der Detonationsgeschwindigkeit der hierbei angewandten detonierenden Zündschnur mit Funkenchronographen) vorgenommene Messungen stehen in guter Übereinstimmung mit den Ergebnissen der hier beschriebenen photographischen Methode. Für verschiedene Sprengstoffe vom Typ der Nitroglyceringelignite wird nach der verwandten Sprengkapsel ein niedriger und ein hoher konstanter Wert der Detonationsgeschwindigkeit festgestellt. Für flüssiges Nitroglycerin der tiefe Wert 1590 m/sec, der hohe Wert 7820 m/sec.

Schmidt. Versuche über den Wärmeübergang in ruhender Luft. f. d. ges. Kälte-Ind. **35**, 213—219, 1928, Nr. 11. Der Verf. berichtet über Versuche verschiedener Art, die er durch mehrere Mitarbeiter hat ausführen lassen. Eine sehr einfache Möglichkeit der Messung der Wärmeübergangszahl eines Körpers von 0° in Luft von Zimmertemperatur bietet ein gewöhnlicher Eisblock. Beobachtet man den Verlauf des Abschmelzvorgangs, so ist die an einer Stelle der Oberfläche stündlich abschmelzende Schichtdicke ein Maß für die zugeführte Wärme, deren Wert dann mit Hilfe der Schmelzwärme berechnet werden kann. Schmale Eisblöcke wurden mit Hilfe einer weit entfernten Lichtquelle auf photographisches Papier projiziert. Mehrere um je eine Stunde auseinanderliegende Aufnahmen auf dem gleichen Papier ergaben kongruent bleibende Ränder der abschmelzenden Schneide. Aus ihrer Sinkgeschwindigkeit ergab sich bei 20° Raumtemperatur an der Spitze die Wärmeübergangszahl 25 bis 30 kcal/m² . h. Grad. Unterhalb der Schneide sank die Wärmeübergangszahl beträchtlich bis auf den Wert 3. — Ferner wurde das Temperatur- und Strömungsfeld über der Oberfläche vertikaler Platten in ursprünglich ruhender Luft gemessen, die Temperatur mit feinen Thermoelementen, die Geschwindigkeit der in Konvektion befindlichen Luft mit einem feinen Glasfaden, der sich unter der Wirkung der Strömung ausbiegt. Damit waren Messungen der Luftgeschwindigkeit im Bereich von 0 bis 50 cm/sec mit einer Genauigkeit von wenigen Millimetern pro Sekunde möglich. Bei einer quadratischen Platte von 25 cm Seitenlänge war das Temperatur- und Geschwindigkeitsfeld auf eine Schicht von 12 bis 15 mm beschränkt, die Maxima der Luftgeschwindigkeit lagen 2 bis 3 mm vor der Platte. — Schließlich wurde die Wärmeabgabe paralleler senkrechter Platten untersucht, die voneinander immer mehr genähert wurden, ferner der Einfluß der Konvektion in senkrechten Luftschichten mit und ohne Aluminiumauskleidung der Begrenzungsflächen. Es wird gezeigt, wie durch die geringe Strahlungszahl des Metalls der Wärmedurchgang sehr herabgesetzt wird.

Max Jakob.

Gregory and C. T. Archer. The Thermal Conductivities of Carbon Monoxide and Nitrous Oxide. Proc. Roy. Soc. London (A) **121**, 285—293, 1928, Nr. 787. Die Verff. haben nach der früher von ihnen beschriebenen Methode die Wärmeleitzahl λ von CO zu 0,00005633 bei 0°, N₂O zu 0,00003740 bei 0°, Luft zu 0,0000583 bei 0° und den Temperaturkoeffizienten zwischen 0 und 120° für die ersten beiden Gase zu 0,00317 und 0,00462 bestimmt. Die Messungen mit Luft wurden in dem gleichen Apparat ausgeführt wie die der beiden anderen Gase. Es wurde ferner für 20° der Faktor $f = \lambda/C_v \eta$ berechnet und mit dem von N₂ und CO₂ verglichen. Es ergab sich für N₂ $f = 1,97$, CO $f = 1,92$, CO₂ $f = 1,68$, N₂O $f = 1,70$.

Max Jakob.

Eucken. Wärmeleitfähigkeit von Nichtmetallen und Metallen. phys. ZS. **29**, 563—566, 1928, Nr. 16. Leipziger Universitätswoche Juni 1928. Der Verf. legt dar, wie Debye durch die Vorstellung, daß Schallwellen für die Wärmeleitung in Kristallen maßgebend sind, die große Schwierigkeit überwand, die darin bestand, daß die Wärmeleitfähigkeit nicht dem spezifischen Volumen c_v proportional ist, wie es die frühere Theorie gefordert hatte. Er macht sich auf die Bedeutung der Tatsache aufmerksam, daß die Debyesche Gleichung für die Wärmeleitung in Kristallen formal der der Wärmeleitung in Gasen ganz analog ist. Dies zeige nämlich, daß man im Prinzip eine Energieübertragung durch Wellenzüge formal ebenso behandeln könne wie eine Übertragung durch Korpuskularteilchen, eine Auffassung, die sich mit der de Broglieschen der Quantenmechanik sehr nahe berühre. Auch das Temperatursprungphänomen,

das man bei den verdünnten Gasen kenne, trete ganz ähnlich bei Kristallen auf. Es werden dann einige Konsequenzen der neuen Theorie aufgeführt und auf Grund von Meßergebnissen näher erörtert. — Die Wärmeleitfähigkeit von Metallen denkt sich der Verf. zusammengesetzt aus zwei quasi parallel geschalteten Leitfähigkeiten, die er Gitterleitfähigkeit und Elektronenleitfähigkeit nennt. Es wird gezeigt, wie man auf Grund dieser Anschauung das Wiedemann-Franzsche Gesetz bestätigen und daß man unter Heranziehung der Mathiesschen Regel auch die Beobachtungen von Grüneisen und Goëns in die Theorie einordnen kann. Die Wiedemann-Franzsche Zahl, die nach Sommerfelds Theorie der Elektronenleitung konstant sein sollte, fällt in Wirklichkeit mit sinkender Temperatur und scheint ferner mit der Verunreinigung und Gitterdeformation eines Metalls etwas zu wachsen. Sommerfelds Theorie bedarf also noch keine definitive Lösung des Problems der Metallelektronen. *Max Jakob*

Gotthard Kuhn. Über das Wärmeleitvermögen von Kristallen und kristallinen Aggregaten. Dissertation Technische Hochschule Breslau 1928, 27 S. Vgl. Eucken und Kuhn, diese Ber. 9, 1583, 1928. *Max Jakob*

A. Schack. Über den Einfluß des Staubbelages auf den Wirkungsgrad von Regeneratoren. ZS. f. techn. Phys. 9, 390—398, 1928, Nr. 10. Der Staubbelag äußert seinen ungünstigen Einfluß durch Erhöhung der Differenz der mittleren Temperaturen der Steinoberflächen in der Heiz- und Kühlperiode. Dieser Einfluß ist beträchtlich. Er kann bei gleicher Dauer der Gas- und Wärmeprobe aus zwei angegebenen Gleichungen berechnet oder bequemer ein Diagramm entnommen werden. Bei verschiedener Dauer der genannten Periode folgt er aus einer ebenfalls in der Abhandlung abgeleiteten Gleichung. *Max Jakob*

F. L. Harlow. The Thermal Expansion of Mercury. Nature 122, 95, 1928, Nr. 3085. Verf. wendet sich gegen J. K. Roberts, der in seinem kürzlich erschienenen Buche Heat and Thermodynamics für die Ausdehnung des Quecksilbers den von Callendar und Moss nach der Methode der kommunizierenden Röhren ermittelten Werten den Vorzug vor den gewichtsthermometrisch gefundenen des Verf. und Chappuis' gibt, die unter sich vollkommen übereinstimmen, aber von Callendar und Moss erheblich abweichen. (Vgl. hierzu übrigens Scheel und Heuse, Verh. d. D. Phys. Ges. 14, 139—144, 1912, oder aus gewichtsthermometrischen Messungen in der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt und der ebenfalls dort absolut gemessenen Ausdehnung des Wassers zu mit Harlow und mit Chappuis übereinstimmenden Werten für die Ausdehnung des Quecksilbers gelangt sind. Der Ref.) *Scheel*

R. D. Kleeman. The Equation of State of a Perfect Gas. Phil. Mag. (7) 6, 743—744, 1928, Nr. 37. Einige weitere Ausführungen zu einem früheren Aufsatz des Verf. *Max Jakob*

R. E. Gibson. The influence of pressure on the high-low inversion of quartz. Journ. phys. chem. 32, 1197—1205, 1928, Nr. 8. [S. 394.] *We*

G. Tammann und W. Jellinghaus. Die Volumenisobaren des Wassers bis zur Schmelzkurve. ZS. f. anorg. Chem. 174, 225—230, 1928, Nr. 2. Wegen Unstimmigkeiten der Messungen von Bridgman einerseits und Amagat andererseits wurden die Volumenisobaren des Wassers besonders unter 0° gemessen. Nach einem Vergleich der gefundenen Wasservolumina mit den früheren Werten wird auf die Gültigkeit der Daten von Amagat geschlossen. *St. Hand*